92/5, 6 maart, verschijnt 2x per maand, ƒ 9,75/BF 205

Ontwerpers gaan parallel

Formeel formuleren

Van stroom tot beekje

BIBLIOTHEEK
RESEARCH LABORATORIA
UNILEVER

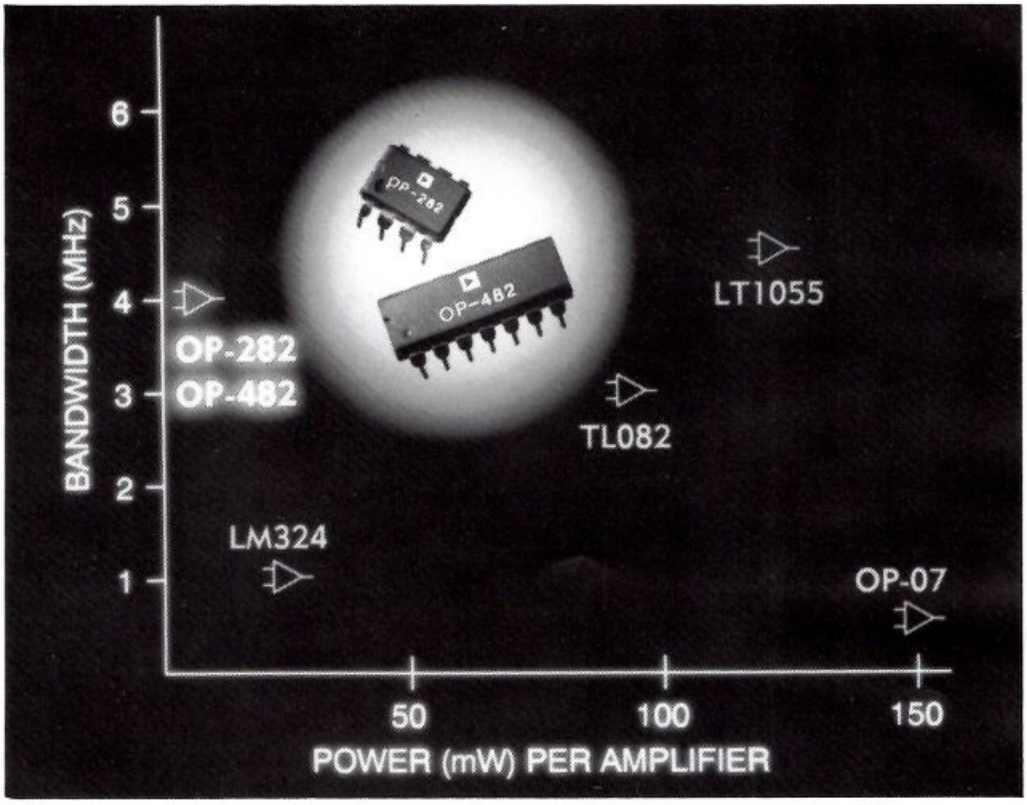
ELEKTRONICA

Reductie van beelddata volgens JPEG-standaard

VAKBLAD VOOR ELEKTRONICUS EN INFORMATICUS

LOWEST POWER BY ANALOG DEVICES

Analoge ontwerpers worden vaak gedwongen te kiezen tussen goede maar dure, of goedkope "jelly bean"-achtige versterkers die veel minder presteren. Onze OP282 en OP482 bieden de gulden middenweg door een aantrekkelijke prijs te combineren met uitstekende gegarandeerde AC en DC specificaties.



Deze OP282 en OP482 van Analog Devices zijn snelle dual en quad operationele versterkers met de allerlaagste vermogensdissipatie.
Terwijl het maximale stroomverbruik 250 µA bedraagt, overtreft elke versterker een slew-rate van 7 Volt/µsec. en bedraagt de settlingtijd 1,6 µsec. met een nauwkeurigheid van 0,01%.
Hun JFET ingangen garanderen een maximale input bias stroom van 500 pA over het volledige operationele temperatuurbereik te weten -40°C tot +85°C en bij 25°C bedraagt deze waarde slechts 3 pA typical.
De offsetspanningen bedragen 3mV en 4mV voor de OP282 respectievelijk OP482. Deze types zijn beide stabiel bij een versterking van 1 en de positieve voedingsspanning ligt binnen het common mode spanningsbereik. Er zijn Spice modellen beschikbaar. Deze versterkers worden geleverd in plastic DIL behuizing voor het uitgebreid industrieel temperatuurbereik en in keramische DIL behuizing voor het militair temperatuurbereik. "Small-outline" versies zijn er voor SMD montage.

ANALOG DEVICES

Bel of schrijf voor meer informatie naar:

Texim Electronics B.V.
Albert Cuyplaan 4
7482 JA Haaksbergen
Tel.: 05427-33333
Fax: 05427-33888
ISO 9002

TME Components B.V.
Helftheuvelweg 83
5224 AS 's-Hertogenbosch
Tel.: 073-221010
Fax: 073-220300

Texim Electronics
Smiskensveld 29a
B-1731 Zellik
Tel.: 02-4605282
Fax: 02-4607585
ISO 9002

Betea N.V.
Leuvensesteenweg 31
B-1932 Sint-Stevens-Woluwe
Tel.: 02-7251080
Fax: 02-7251619

6 maart 1992, 40e jaargang

ELEKTRONICA
VAKBLAD VOOR ELEKTRONICUS EN INFORMATICUS
waarin opgenomen
databus

Uitgave:
Kluwer Technische Tijdschriften BV
postbus 23, 7400 GA Deventer (05700) 48777, fax: (05700) 13080

verschijnt 21 × per jaar.

Redactie:
Hoofdredactie: ing. H.H.W.M. de Vries
Eindredactie: E.Th. van Gelder (05700) 48699, H.J.A. Klappe (05700) 48698
J.C. Meijer (05700) 48702
Centrale redactie KTT: ing. J.E. Boswijk, ing. P.J. Wezenberg (05700) 48692
B.M. Kaauw (05700) 48695
Redactiesecretariaat: E. van Dorp-Donath (05700) 48701

Uitgever:
H.N.J. Jansen
Hoofd lezersmarkt:
D. van Sonderen
Hoofd oplage:
J.W. Smelt

Medewerkers:
H. van Bon, P. de Casparis, drs. R.T. Chömpff, N. Fokma, E. Fuchs, ir. J.P.C. van Gennip, M.C. Groothoff, G. Huisman, ir. F.H.J.F. Janssen, ir. L.P. de Jong, M. Jungerling, G. Kooren, J. Kosterman, H. Leydens, ing. Th.C. Lof, J.W. van Nigtevegt, dr.ir. E.H. Nordholt, W.J.M. Lemmens, ing. Th.W. Polet, D.J.W. Sjobbema, J.G. Smilde, F.A.S. Sterrenburg, ing. J. Stevens, ir. J.M. van Thiel, ing. A.H. Verbunt, drs. H.W. de Waard, R. van der Zwan

Correspondenten:
Atlantic News Association (VS), dr. W. Baier (West-Duitsland), B. Dance (Engeland), J. Gee, (Frankrijk).

Advertenties:
Verkoop: M.J. Flameling (05700) 48743, H.H.R. Roelfsema (verkoopleider) (05700) 48744.
Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

Abonnementen en losse nummers:
Jaarabonnement: Nederland ƒ 149,50 (incl. BTW)
België: BF 2725
Buitenland ƒ 262
Losse nummers: Nederland ƒ 9,75 (incl. BTW)
België: BF 205
Studentenkorting: 40%
Elektronica is uitsluitend op abonnementsbasis verkrijgbaar. Een abonnement kan elk gewenst moment ingaan.
Losse nummers + opgave abonnementen (05700) 48773
Betalingen + adreswijzigingen (05700) 48682

Betaling:
Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgirokaart.

Opzegging abonnementen:
Beëindiging abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk twee maanden voor het einde van uw abonnementsperiode, nadien vindt automatisch verlenging plaats.

„Het auteursrecht t.a.v. de redactionele inhoud van dit tijdschrift wordt voorbehouden. Ongeautoriseerde verveelvuldiging en/of openbaarmaking van het geheel of gedeelten daarvan op welke wijze ook is verboden" ©1992.

„Het verlenen van toestemming tot publikatie in dit tijdschrift houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder ander, onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de Auteurswet door derden verschuldigde vergoeding voor kopiëren te innen of daartoe in en buiten rechte op te treden en dat de auteur er mee instemt dat de uitgever deze volmacht overdraagt aan de door auteurs- en uitgeversvertegenwoordigers bestuurde Stichting Reprecht – tot welke overdracht de uitgever zich zijnerzijds verbindt – en dat deze Stichting aan de te innen gelden een in overeenstemming met haar statuten en reglementen bepaalde bestemming geeft"

lid NOTU, Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers;
lid FPPB, Federatie van de Periodieke Pers van België
ISSN 0168-7840.

Opmaak:
R&W BV, Deventer.
Druk:
Drukkerij Salland de Lange, Deventer.

De omslagfoto:

De internationale standaardisatie-instituten CITT en ISO werken aan de normalisatie van een compressiemethode die het mogelijk maakt om statische en dynamische videobeelden sterk te reduceren met een variabele comprimeringsfactor. Deze standaard, JPEG genaamd, is feitelijk afgerond en bevindt zich momenteel in de laatste fase voor acceptatie. Gezien het brede toepassingsgebied van JPEG, variërend van digitale televisie tot reductie van grafische computerbestanden, hebben verschillende IC-fabrikanten vooruitlopend op de definitieve norm chips ontwikkeld die JPEG implementeren. Het artikel 'Van stroom tot beekje' beschrijft de werking van JPEG en de opbouw van een set hierop gebaseerde IC's waarmee real-time compressie en decompressie van videobeelden mogelijk is. De foto op de omslag komt in dit artikel vier keer terug om het effect van verschillende reductiefactoren te illustreren.
(Foto: Androme)

ACTUEEL

Elektronicamarkt 8
Pen 16 9
Journaal 10
Zakennieuws 14
Personalia 14
Verhuizingen 14
Agenda 15

databus

BEELDBEWERKING

Van stroom tot beekje

Een van de lastigste eigenschappen van digitale video — of het nu gaat om computertekeningen, TV-beelden of multimedia — is dat het altijd gaat om grote hoeveelheden data. Om de informatiestromen terug te brengen tot aanvaardbare omvang, zijn verschillende compressiemethoden ontwikkeld. Een van de bekendste en meest effectieve technieken is JPEG. Deze standaard komt aan de orde in dit artikel, evenals de eigenschappen van een chipset waarin het algoritme in hardware is geïmplementeerd. **17**

ACHTERGRONDEN

Formeel formuleren 1

Hoewel mathematische logica door velen niet direct als het meest boeiende vakgebied wordt gezien, neemt de invloed ervan op andere terreinen duidelijk toe. Vooral formele specificatiemethoden en specificatietalen hebben een sterke relatie met mathematische logica maar ook berekenbaarheidstheorieën zijn hierop gebaseerd. In een korte serie van twee artikelen wordt ingegaan op de achtergronden van mathematische logica. **27**

TECHNIEK

EDA

Ontwerpers gaan parallel

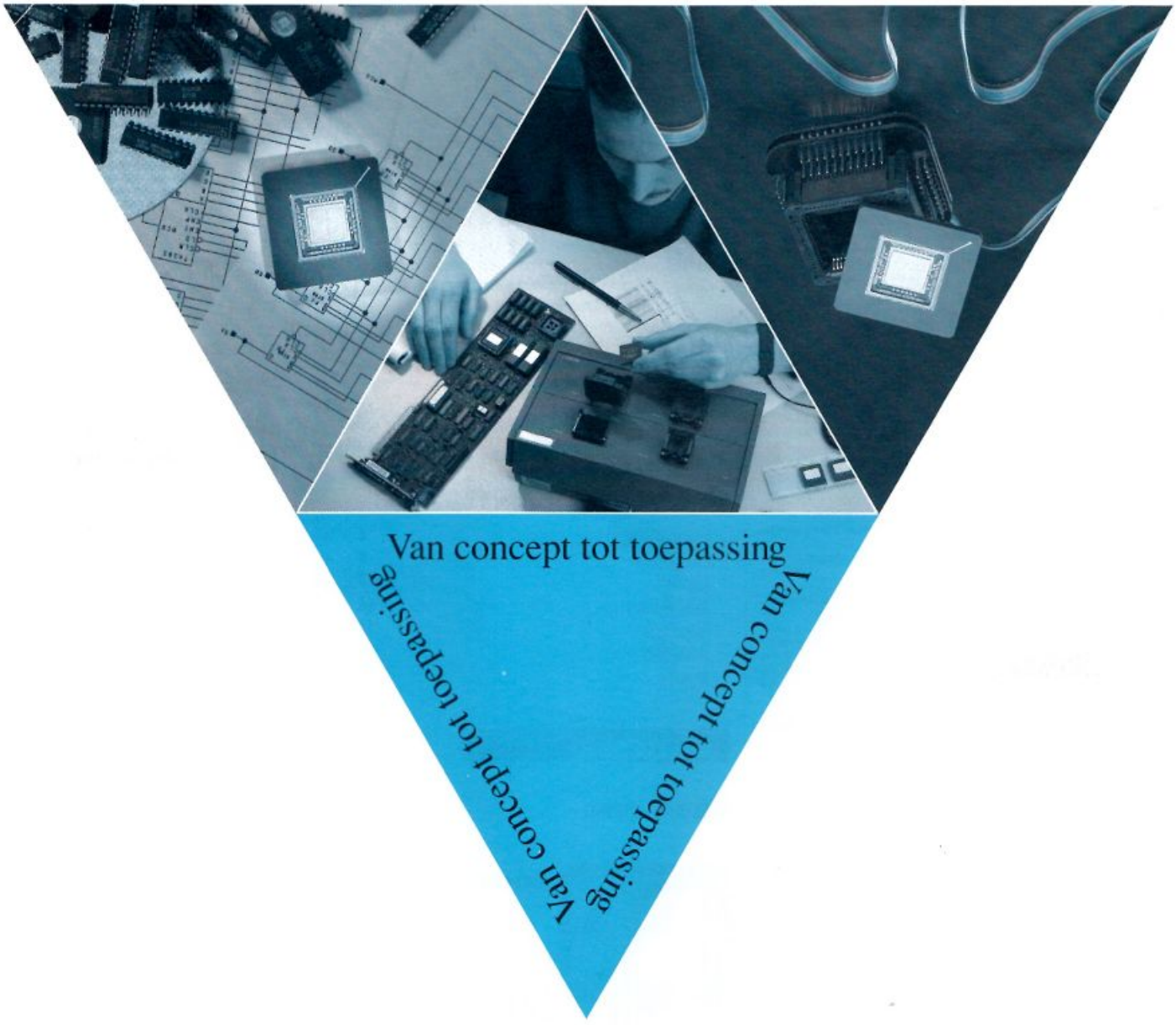
Gezien de complexiteit van de tegenwoordige elektronica, is het ontwerpen ervan doorgaans team-werk. CAE-systemen en simulatoren voor IC's, ASIC's, hybride-schakelingen, printkaarten enz., zijn daarbij onmisbare hulpmiddelen. Terwijl de complexiteit blijft toenemen, staan produkteisen onder groeiende druk van concurrenten, (overheids)voorschriften en de verlangens van kritische afnemers. Produktontwikkeling moet beter en toch sneller. Het antwoord van de EDA-industrie luidt „parallel ontwikkelen", georganiseerd rond kernsystemen die een infrastructuur bieden om de samenwerking tussen ontwerpdisciplines in goede banen te leiden. Veel kan vandaag al, nog meer is toekomstmuziek. Een schets van concepten, scenario's en knelpunten van een evolutie. **33**

PRODUKTEN

PRODUKTINFORMATIE

Informatieverwerking 43
Meetinstrumenten 45
Componenten 47

Het volgende nummer van Elektronica verschijnt op 20 maart.



FPGA

- 1200 - 8000 Gates;
- 85% - 95% bezettingsgraad;
- Flexibiliteit van een Gate Array;
- Niet-copieerbaar ontwerp;
- Ontwerpwijzigingen tot op het laatste moment mogelijk.

Gebundelde kennis in Field Programmable Gate Arrays
Uw ontwerp... met onze ondersteuning!

TRANSFER

Actel FPGA's - Design Support

TRANSFER EDS
Institutenweg 16, 7521 PK Enschede
Tel.: 053 - 33 03 36
Fax: 053 - 34 03 36

BETRONIC HARD- & SOFTWARE

Design House

Betronic Hard- & Software BV
Postbus 4317, 1009 AH Amsterdam
Tel.: 020 - 6 65 22 51
Fax: 020 - 6 65 10 61

TEXIM ELECTRONICS ISO 9002

T.I. FPGA's - Programmeerservice

Texim Electronics BV
Postbus 172, 7480 AD Haaksbergen
Tel.: 05427 - 33333*
Fax: 05427 - 33888*

SERVICE TECHNICI OPGELET

Gereedschapskoffers in vele maten en uitvoeringen.

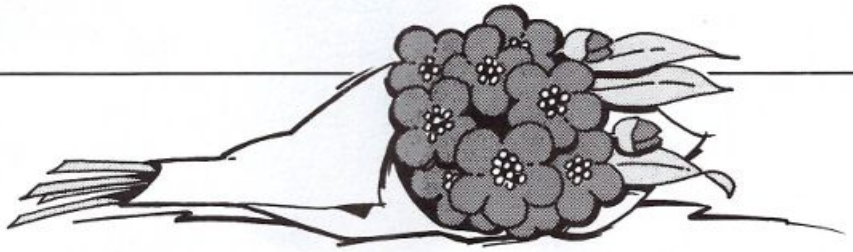
Onze koffers zijn leverbaar met en zonder gereedschappen.

Voor service aan amerikaanse apparatuur hebben wij komplete koffers met gereedschappen in INCH-maten.

Een uitgebreide katalogus ligt voor U klaar.

Wij leveren de volgende fabrikaten uit voorraad.
PARAT-Germany **BELZER**-Germany
FACOM-France **XCELITE**-USA

TECHNICAL TOOLS B.V. - Hoogstraat 62-64
Postbus 22031 – 3003 DA Rotterdam – Tel. 010-4125697 / 4125874 – Telefax 010-4115835



Was dat stukje elektronica ook maar zo vlot verkrijgbaar

Pardon, kent u Introcom Design & Production dan niet? Wij ontwikkelen, produceren en leveren elk gewenst 'stukje elektronica'. Enkele stuks of hele series. En stipt op tijd. Want afspraak is afspraak. Vraag snel documentatie over wat we allemaal voor u kunnen doen.

Bon hiernaast in gefrankeerde envelop sturen naar:
Introcom Design & Production, Postbus 724, 7550 AS Hengelo
Bellen kan ook: 074-430105

ELEKTRONICA ZOALS U HET WILT

Okay, stuur vrijblijvend documentatie naar:

Afzender: .....
t.a.v.: .....
Adres: .....
Postcode/Plaats: .....

ELEK 5

INTRO COM DESIGN & PRODUCTION

Postbus 724 7550 AS Hengelo
Telefoon 074-430105
Fax 074-429895

FESPA FESPA '92

Internationale
vakbeurs voor
zeefdruk

FESPA GOES FOR EUROPE

De FESPA-vakbeurs is 's werelds grootste manifestatie van de zeefdrukindustrie. De laatst gehouden tentoonstelling trok bijna dertigduizend bezoekers! Rond 250 exposanten presenteren op FESPA 92 de nieuwste ontwikkelingen op het terrein van de zeefdruktechniek. Een uitgebreid aanbod voor de industriële zeefdruk waaronder speciaaldrukmachines voor de elektronische industrie en het drukken op hout, metaal, glas, keramiek en kunststof, etikettendruk en tampondruk. Demonstraties met de nieuwste sjabloonfilms, zeefdrukgazen, (milieuveilige) inkten, droogapparatuur en randapparatuur. FESPA 92 biedt u workshops over industriële zeefdruk en symposia over marketing in de zeefdruk. FESPA 92 met een expositie van het beste zeefdrukwerk, een compleet overzicht van de FESPA Award Competition. FESPA 92 onder auspiciën van de Federation of European Screen Printers Associations. Bij aanmelding vóór 15 maart 1992 gratis toegang en gratis catalogus.

Informatie: RAI Gebouw bv, FESPA 92, Europaplein, 1078 GZ Amsterdam, tel. 020-549 12 12, toestel 1635, fax 020-646 44 69.

30 april - 5 mei 1992
dagelijks van 10 - 17 uur

Amsterdam rai

UIT ONS LEVERINGSPROGRAMMA:

* LED en LCD modulen in 1000 typen.
* Numeriek/Alphanumeriek/Grafisch.
* Losse LCD's in vele afmetingen.
* Mechanische displays tot 610 mm.
* Pulsgevers/Encoders, ook eksplosieveilig
* Elektronische tellers (DVM's), ook mini.
* Meetwaardeomvormers in vele uitvoeringen, ook met instelbare kontakten.
* Vele typen meetrelais e.d.
* Universeelmeters, ook 4½ digit (*f* 250,—!)
* Stroommeettangen ook met ekstra mogelijkheden als spanning, temperatuur, enz.
* Isolatie-vermogens-verbruiksmeters.
* Tacho-temperatuur-luxmeters.
* 200 typen paneelmeters (vele grootheden)
* Lichtkranten, scoreborden, meetwaarde-aanwijzing in groot formaat.
* Meteorologische apparatuur als: Windrichting/snelheid, thermo-hygrograaf, enz.
* Geluidsnivo-luchtsnelheidsmeters.
* Toonaangevende vochtigheidsmeetapparatuur met vochtstandaards!!
* Weegbalansen.

PEDAK®
eksklusiviteiten!

Postbus 7095 - 5980 AB PANNINGEN
Tel. 04760-72685 - Fax: 04760-72277

UW 'MAN' IN HET VERRE OOSTEN!

Wilt u ook werken en zaken doen in Hong Kong, Taiwan of Thailand? Maar ziet u op tegen de kosten, en problemen met contacten leggen, kwaliteitscontrole, communicatie, tijdsverschillen en transport?
INTEGRATED TECHNOLOGIES kan helpen!
Door jarenlange vestiging in Hong Kong is er een grote kennis en ervaring opgebouwd, kennis en ervaring die we graag ter beschikking stellen!

Met name op het gebied van:

- computers
- computer onderdelen
- voedingen, schakelend en analoog
- consumenten en professionele electronica
- gedrukte bedradingen
- toetsenborden en membraan schakelpanelen
- spuitgietmallen en productiemiddelen

Biedt INTEGRATED TECHNOLOGIES u assistentie en begeleiding bij o.a.:

- onderhandelingen en inkoop
- productontwikkeling of aanpassing van bestaande producten
- kwaliteits en productie controle, periodieke rapportering
- verscheping en afhandeling

We komen graag uw project bespreken en maken indien u dat wenst een strikt vertrouwelijke aanbieding.

INTEGRATED TECHNOLOGIES
Tel.: 020 - 6401235, Fax: 020 - 6401225

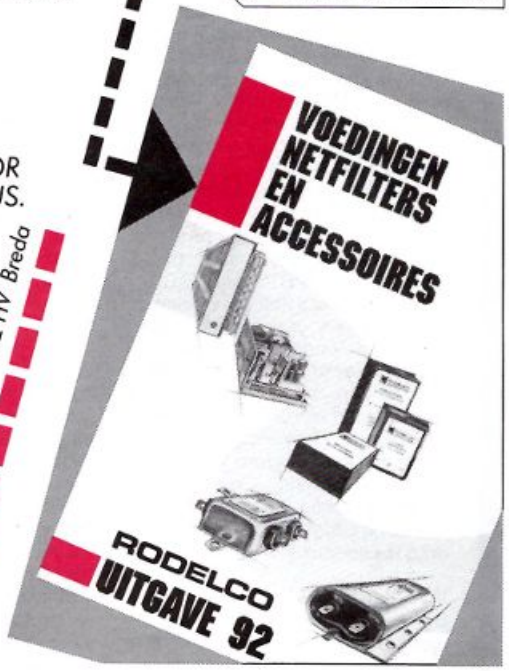
VOEDINGEN EN ONTSTORING HAND IN HAND

Rodelco vindt een compleet aanbod DC/DC converters, spoelen, transformatoren, netspanningsfilters, schakelende, lineaire en klantspecifieke voedingen van Vicor, Astec, Ericsson, Rodelco, Calex en Schaffner niet genoeg. Een gedegen kennis van EMC hoort hier bij. Deze twee vakgebieden gaan bij Rodelco dus gewoon hand in hand.

RODELCO electronics

BEL ONS VOOR DE KATALOGUS.

Telefoon 076-784911, fax 076-710029
Takkebijsters 2, postbus 6824, 4802 HV Breda



Subisidies telematica en informatietechniek blijven

Een aanzienlijk deel van de TGP-subsidie is bestemd voor telematicaprojecten op het gebied van betalingsverkeer.

DEN HAAG — Het ministerie van Economische Zaken stelt voor 1992 voor het nationale programma Informatietechnologie ruim vijftig miljoen gulden beschikbaar. De looptijd van de Subsidieregeling Branchegewijze Informaticastimulering is verlengd tot november 1992. Voor het programma Telematica Gidsprojecten is een bedrag van elf miljoen gulden uitgetrokken.

Voor de vier nationale technologieprogramma's (bio-, informatie-, materiaal- en milieutechnologie) is in 1992 ƒ 187,4 miljoen beschikbaar. In 1991 was dat ƒ 197 miljoen. Het bedrag voor 1992 valt vooral lager uit omdat een aantal Innovatiegerichte onderzoekprogramma's (IOP's) die binnen de technologieprogramma's vallen, bijna afgerond zijn.
Het bedrag van ƒ 187,4 miljoen is verdeeld in ƒ 114 miljoen programmatische bedrijfsgerichte technologiestimulering (PBTS) en ƒ 73,3 miljoen overige activiteiten. Binnen de PBTS kunnen ondernemers haalbaarheids-, onderzoek- en demonstratieprojecten indienen volgens een 'tendersysteem'. De ingediende projecten worden door colleges van externe deskundigen gerangschikt op onder andere kwaliteit en oorspronkelijkheid. De projecten krijgen subsidie volgens die rangschikking totdat het beschikbare bedrag is uitgeput.

VOORLICHTING
Bij de overige activiteiten komt meer nadruk te liggen op kennisoverdracht, versterking van de wetenschappelijke infrastructuur en voorlichting en bewustwording naar bedrijven en publiek.
Voor informatietechnologie is in totaal 50,5 miljoen gulden beschikbaar. Daarom is ƒ 17 miljoen voor PBTS bestemd en ƒ 33,5 miljoen voor de overige activiteiten. De gelden voor de overige activiteiten zijn onder meer bestemd voor Telematica Gidsprojecten, (TGP, ƒ 11 miljoen), Micro-elektronica Toepassingen (MiToe, ƒ 4 miljoen) en bedrijfsvoorlichting over informatietechnologie (SBI, ƒ 4,5 miljoen).

TGP
Voor de subsidieregeling Telematica Gidsprojecten is een bedrag van elf miljoen gulden beschikbaar. Het maximale subsidiebedrag per project wordt verhoogd van 350.000 naar 750.000 gulden. Subsidie kan worden aangevraagd voor projecten in de categorieën 'chipcards' en elektronische labels, multimedialeapplicatie, beveiliging van informatiesystemen en 'product data interchange'.
In alle gevallen gaat het om proefprojecten met als doel de mogelijke toepassing van deze technieken op de markt te verkennen. De uitvoeringsorganisatie voor het technologiebeleid, StiPT, voert de regeling uit.

SBI
EZ heeft de looptijd van de Subsidieregeling Branchegewijze Informaticastimulering 1991 (SBI '91) verlengd tot 1 november van dit jaar. De regeling is bedoeld om, via collectieve branchegewijze projecten, de toepassing van informatietechnologie in ondernemingen te stimuleren.
De voorwaarden voor subsidietoezegging zijn vrijwel niet gewijzigd. Ook dit jaar kan subsidie worden gevraagd voor collectieve projecten die tot doel hebben voorlichting of demonstratie, het opstellen van een plan voor branchegewijze informaticastimulering, het opstellen van branche-informatie-raamwerken, standaardisatie en systeembeoordeling.
Er is in 1992 opnieuw ƒ 4,5 miljoen beschikbaar. De subsidie bedraagt vijftig procent van de externe kosten verbonden aan bovenstaande activiteiten, maar in totaal niet meer dan ƒ 350.000 per aanvrager. De subsidie wordt verstrekt aan branche-organisaties die voor eigen rekening een stimuleringsproject uitvoeren en aan samenwerkingsverbanden van tenminste drie ondernemingen en een branche-organisatie die dit voor gezamenlijke rekening doen.
Uit de ontwikkeling van het aantal aanvragen in 1990 en 1991 blijkt een groeiende belangstelling. In 1990 is het aantal aanvragen verdubbeld, waarna in 1991 opnieuw een stijging van ruim dertig procent is opgetreden.

Inl.: Ministerie van Economische Zaken, postbus 20101, 2500 EC Den Haag (070) 3798911, fax (070) 3797969.

Internationale samenwerking bij systeemcertificatie

ARNHEM — Negen Europese certificatie-instellingen ondertekenden begin dit jaar een overeenkomst voor wederzijdse erkenning van certificaten voor kwaliteitssystemen in de sector informatietechnologie (software, hardware en telecommunicatie). De samenwerking krijgt gestalte in ITQS (Recognition Arrangement for assessment and certification of Quality Systems in the Information Technology sector). Door deze multinationale overeenkomst voor wederzijdse erkenning kunnen bedrijven die internationaal werken voorkomen dat hun kwaliteitssysteem vanuit verschillende landen opnieuw moet worden geëvolueerd.

In 1985 heeft de Commissie van de Europese Gemeenschappen het initiatief genomen voor het CTS-programma (Conformance Testing Services) om technische en organisatorische hulpmiddelen te verschaffen die tegemoet komen aan de groeiende vraag naar keuringsdiensten, die op hun beurt een ondersteuning vormen voor het tot stand komen van een gemeenschappelijke en open markt voor systemen die werkelijk op elkaar aansluiten. Een samenwerkingsverband van Europese certificatie-instellingen is in 1987 met een project begonnen voor de harmonisatie van de evaluatie en certificatie van kwaliteitssystemen voor software en voor overige activiteiten in de IT-sector, gebaseerd op de ISO9000 (EN 29000) normen. Negen certificatie-instellingen hebben in nauwe samenwerking hun procedures op elkaar afgestemd om wederzijdse erkenning van hun evaluatierapporten te bereiken.

VOORTZETTEN
De samenwerkende instellingen zijn: KEMA (NL), AFAC (Fr), AIB-Vinçotte (B), BSI-QA (GB), ElektronikCentralen (Dk), IMQ (I), RW-TÜV, TÜV-Bayern en TÜV-Rheinland (D). Deze instellingen hebben besloten om hun samenwerking voort te zetten en te versterken door de oprichting van ITQS. De onderlinge afstemming en evaluaties en de wederzijdse erkenning van kwaliteitssysteemcertificaten vormen een belangrijk voordeel voor bedrijven die een ISO9000 (EN29000) certificaat hebben behaald. Bovendien zal het ITQS-secretariaat periodiek een centraal register produceren, waarin alle bedrijven uit de IT-sector worden vermeld die een ISO9000 (EN 29000) certificaat bezitten.

Inl.: Secretariaat ITQS, Avenue du Roi 157, B1060 Brussel.

IC-ontwerpprogrammatuur gekoppeld

EINDHOVEN — Philips Electronic Design & Tools (ED&T) en Translogic hebben hun IC-ontwerpprogramma's gekoppeld. Het zijn de programma's USE van Translogic en Locam van ED&T.

USE is een grafisch programma, dat het functionele IC-ontwerp automatiseert. Locam vormt een pakket voor logische synthese. Het eerstgenoemde programma levert een codeset op, aan de hand waarvan het tweede een 'netlist' op poortniveau genereert.
De combinatie van beide programma's is vooral geschikt voor het ontwerpen van ASIC's.

Inl.: Philips ED&T, postbus 32, 1200 JD Hilversum (035) 891628.

Electronics Trophy voor mechatronica

SOEST – Het bedrijf dat er het beste in slaagt elektronica samen te brengen met werktuigbouw en informatica, krijgt in 1993 een prijs. De Nederlandse branche-organisatie voor Industriële elektronica, lid van Het Instrument, heeft besloten haar tweejaarlijkse 'Electronics Trophy' in 1993 toe te kennen aan een ontwikkelaar van een mechatronisch produkt. Deze prijs die in 1991 werd ingesteld zal voorafgaand aan de vakbeurs en technologiemanifestatie Electronics '93 worden uitgereikt.

In 1991 ontving de firma Sagantec de Electronics Trophy voor de ontwikkeling en het op de markt brengen van een 'silicon compiler', een softwaresysteem voor het ontwerpen van chips. Het bestuur van de elektronica branchevereniging heeft nu besloten te gaan kiezen voor een produkt waarin elektronica is toegepast.
Om goed, verantwoord en snel een elektronisch produkt te ontwikkelen, is een mechatronische aanpak ontbeerlijk vindt het branchebestuur. Dat is tegelijk de motivatie om te kiezen voor mechatronica als thema voor de prijs. Zonder eigen produktontwikkeling is er weinig toekomst voor de Nederlandse industrie en zonder mechatronica wordt eigen produktontwikkeling kansloos.

CRITERIA
Op basis van concreet geformuleerde kenmerken van een mechatronisch produkt, zal de branchevereniging in de komende maanden criteria opstellen waaraan mededingers naar de prijs moeten voldoen. Naar verwachting zal tijdens de tentoonstelling Het Instrument (6 tot 10 april 1992) in de Jaarbeurs in Utrecht worden bekendgemaakt op welke wijze bedrijven produkten kunnen aanmelden.

Inl.: Nederlandse branche-organisatie voor Industriële elektronica, drs. J.C. Groeneveld (02155) 18204.

Onsmakelijke knoopcellen

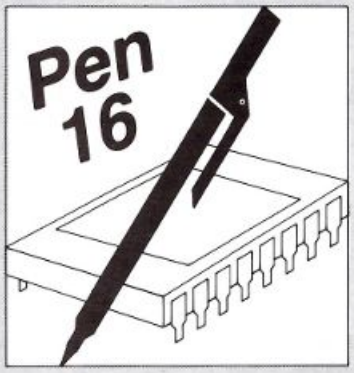
UITHOORN — Berec gaat zijn knoopcellen voorzien van een dun laagje Bitrex. Deze als ongevaarlijk te boek staande coating is een van de meest bittere stoffen die bekend zijn. Bitrex heeft geen invloed op de elektrische of mechanische eigenschappen van de batterijen. Het smaakt gewoon vies, waardoor kleine kinderen die in de verleiding zijn gekomen zo'n zilveren snoepje op te eten, het bittere batterijtje direct uitspugen.
Inl.: Battery Benelux, postbus 87, 1420 AB Uithoorn (02975) 30601.

Kwaliteitszorg

DORTMUND — Van 17 tot en met 20 november wordt in Dortmund de vakbeurs MTQ gehouden. MTQ is een internationale beurs voor het meten en testen op het gebied van kwaliteitszorg.

De MTQ wordt voor de vierde maal gehouden. Bij de laatste editie, in 1990, waren er ruim tweehonderd exposanten, afkomstig uit Duitsland, Engeland, de VS, Oostenrijk, Italië en Zwitserland. De beurs trok ongeveer tienduizend bezoekers. Voor dit jaar verwacht men een groter aantal deelnemers en bezoekers.
De exposanten tonen onder andere apparatuur, materialen en systemen voor destructief en niet-destructief onderzoek, laboratoriuminrichting en vakliteratuur. Verder zijn er stands en vertegenwoordigingen van dienstverlenende bedrijven en adviesbureaus.

Inl.: MTQ, Westfalenhallen, Postfach 104444, 4600 Dortmund, Duitsland (09) 492311204521.



De batterij. Schoolvoorbeeld hoe de mensheid zich op wereldschaal laat beetnemen. En daaraan nog een gevoel overhoudt verantwoordelijk bezig te zijn. De batterij, namelijk, is een Probleem. En de mens is op niets zo verzot als op Problemen. Geef hem een Probleem en hij is jaren zoet. Zonder Problemen gaat hij zich vervelen en bushokjes afbreken. Of openbare voorzieningen ontregelen dan wel bekladden. Of zogenaamd leuke stukjes schrijven in de technische vakpers.

Nee, dan liever Problemen. Waarom nu is de batterij een Probleem? Hij is vergiftig. Voor onze planeet, en als onze planeet stuk gaat mag de laatste mens het licht uit doen. Als de batterij dan nog niet leeg is, natuurlijk. De batterij is onderdeel geworden van ons milieu en wanneer wij ons met het milieu bezighouden voelen wij immer weer die voldoening van de padvinder die de oude dame helpt oversteken. Goede Daden. Aparte afvalbak. Waar natuurlijk ook nietbatterij-afval in wordt gedumpt, maar gelukkig onveranderlijk door een Ander. Dat maakt het extra aantrekkelijk, wij met onze batterijtjes zijn niet alleen Goed, wij zijn zelfs Beter. Wij weten waar de oppassende burger zijn vergif loost.

Aldus heeft de mens in de batterij een oplosbaar milieuprobleem cadeau gekregen, tot grote voldoening en moreel genoegen. De wereld, zo zeiden de geheel batterijloze Romeinen al, wil bedrogen worden. Dat is in tweeduizend jaar nog niets veranderd. De wereld wordt bedrogen. Met de batterij. Tot over veertien dagen.

H.J.J.M. Baut

JOURNAAL

● De **Spaanse spaarbank Caja** de Ahorros de Navarra heeft een order geplaatst voor de NCR 3600, een grootschalige parallele computer uit de System 3000-computerlijn van NCR. Met de order is een bedrag gemoeid van 2,8 miljoen dollar.

● ABB Power Systems in Zweden heft een order ontvangen van het Deense overheidsbedrijf ELSAM en het Noorse State Power Board, voor de bouw van twee converter stations voor de nieuwe **HVDC onderwater-verbinding** tussen Denemarken en Noorwegen. Deze HVDC-verbinding maakt het mogelijk om het Noorse hoogspanningsnet met het Centrale Europese netwerk te verbinden.

● De **Haagse gemeentepolitie** heeft Ericsson Telecommunicatie opdracht gegeven voor het leveren van een EDACS communicatiesysteem. EDACS staat voor Enhanged Digital Access Communications System, een mobiel radio communicatiesysteem. De order omvat een zeven kanaalstrunkingsysteem met zeven ontvangstlokatie, een backup-voorziening en een groot aantal portofoons.

● Progress Software heeft haar financiële resultaten bekendgemaakt over het fiscale jaar 1991 dat eindigde op 30 november 1991. De omzet bedroeg $ 58.300 000,-, wat vergeleken met het resultaat over dezelfde periode in 1990 van $ 40.091 000,- een omzetgroei betekent van 45%. De nettowinst steeg tot $ 6.088 000,-. De nettowinst in dezelfde periode in het voorgaande jaar bedroeg $ 3.791 000,-. Het **nettoresultaat steeg** ten opzichte van 1990 met **61%**.

● Unisys Nederland heeft vorig jaar haar **winst** met **288% zien toenemen** tot 31 miljoen gulden. De omzet nam met 7,4% toe tot 641 miljoen gulden. De winst groeide zo snel doordat het herstructureringsprogramma van het concern al vlot zijn vruchten afwierp. Dank zij het programma zijn de kosten met 23 miljoen gulden verlaagd.

● Brancheorganisaties op het gebied van zonne-energie hebben de Europese Federatie zonne-energiebedrijven opgericht. De oprichtingsvergadering van de **'European Solar Industry Federation'** (ESIF) heeft plaatsgehad op 18 januari in Athene. Voorlopige deelnemers zijn leden uit Griekenland, Frankrijk, Denemarken, Engeland en Nederland. Als voorzitter is Panos Lamaris uit Griekenland gekozen. De Griekse zonne-energieproduktie bedraagt 60 000 systemen per jaar en is daarmee de grootste in Europa. In Nederland wordt het contact voor de federatie onderhouden door Holland Solar in Utrecht.

IC-fabriek Fujitsu koninklijk geopend

NEWTON AYCLIFFE (GB) — Hare Majesteit Koningin Elizabeth II opende eind vorig jaar de nieuwste en modernste halfgeleiderfabriek van Europa, die is gebouwd door het Japanse Fujitsu. Voor deze fabriek in de Engelse plaats Newton Aycliffe in de county Durham, is door Fujitsu een bedrag van 400 miljoen pond uitgetrokken.

Meteen al vanaf de opening was de capaciteit van de fabriek voldoende om te kunnen voorzien in een belangrijk deel van de Europese behoefte aan 4 Mbit DRAM's. „We verwachten tegen het eind van 1992 1,5 miljoen van dergelijke DRAM's per maand te produceren", zegt Robert Freischlag, president van Fujitsu's Semiconductor Division in Europa. „In heel Europa is in '92 behoefte aan ongeveer 52 miljoen stuks".
Shiro Fujimoto, directeur van de nieuwe fabriek verwacht dat dit voorjaar al een half miljoen componenten per maand kan worden geproduceerd en dat dit volume snel zal toenemen.

STRATEGIE
Voorzitter van de raad van bestuur van Fujitsu, Takuma Yamamoto, ziet de opening van de fabriek als een belangrijke stap in de strategie ten aanzien van de Europese halfgeleidermarkt. „Onze ontwerp-, ondersteunings- en marketingactiviteiten die we gedurende de afgelopen tien jaar hebben opgebouwd, zijn nu gecompleteerd met een enorme produktiecapaciteit, die geheel is toegesneden op de wensen van de Europese klanten. Dankzij de fabriek zullen ontwerp- en levertijden voor halfgeleiders korter worden en kunnen we de markt adequater van produkten voorzien. Op deze manier kunnen we een rol spelen in de sterke groei van de Europese computer- en telecommunicatiemarkten." Tot deze Europese infrastructuur behoort ook een verkoopkantoor en ASIC Design Center in Eindhoven.

Koningin Elizabeth opent de halfgeleiderfabriek van Fujitsu. Links van naar de Duke of Edinburgh en rechts de Japanse ambassadeur in Engeland, Hiroshi Kitamura, en (uiterst rechts) Hiroyuki Ino, directeur van Fujitsu Limited.

Robert A. Freischlag, president van de Fujitsu Semiconductor Division in Europa verwacht een sterke groei van de Europese telecommunicatie- en computermarkt, mede ten gevolge van de ontwikkeling van een communicatie-infrastructuur voor Oost-Europa en het '1992-effect' dat gepaard gaat met een sneller groeiende Europese economie.

PRODUKTIE
In de fabriek in Durham kunnen CMOS-componenten worden geproduceerd met een spoorbreedte van 0,8 micrometer, aanvankelijk op wafers van 6 inch. De produktieapparatuur is echter grotendeels al geschikt voor 8 inch wafers. Ook kan men in de toekomst eenvoudig overschakelen op de produktie van 16 Mbit/ 0,5 micrometer en 64 Mbit/

Philips bundelt consumentendivisie

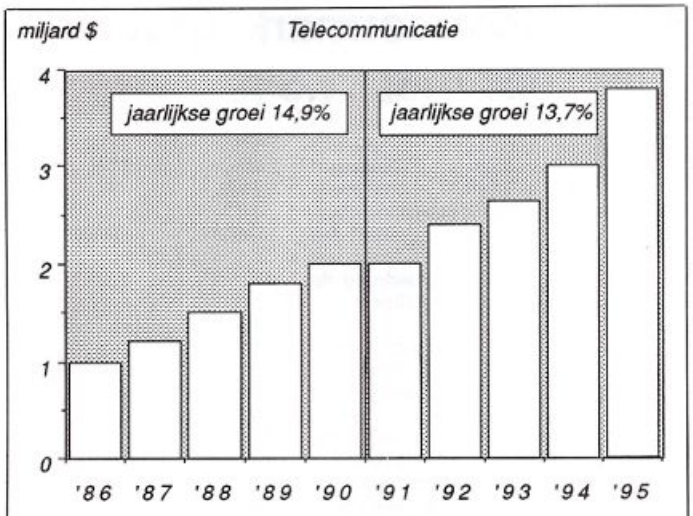
EINDHOVEN — Philips heeft op Europees niveau per 1 maart van dit jaar een nieuwe functie binnen zijn grootste divisie consumentenelektronica gecreëerd. Als algemeen directeur Philips Consumer Electronics International is per genoemde datum J.H.M. D'Elfant (53) benoemd, voorheen topman van Philips in Nederland. Hij wordt belast met het bundelen van de marketing-, verkoop- en service-organisaties bij Philips CE.

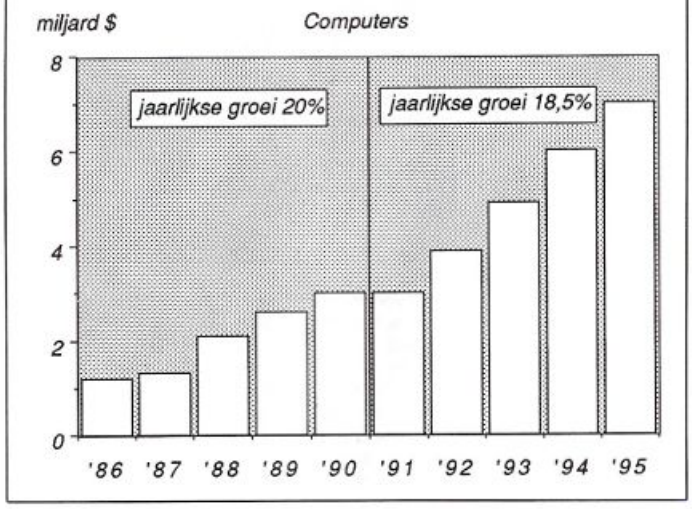
Philips motiveert de benoeming van D'Elfant met "de steeds sterker gevoelde behoefte aan harmonisatie van de marketing- en verkoopbenadering op het gebied van consumentenelektronica. De redenen hiervoor liggen in de veranderende economische omstandigheden en de zich wijzigende marktomstandigheden in het Europa van de jaren negentig". Tot nu toe is er bij Philips op Europees niveau wel sprake van coördinatie, maar veel gebeurt 'vrij gedecentraliseerd', aldus een woordvoerder van Philips, gedeeltelijk per land en gedeeltelijk per 'unit'. Net als de Japanse en Europese concurrenten zucht het bedrijf momenteel onder een moordende concurrentiestrijd op de Europese markt die, gevoed door overproduktie, heeft geleid tot het wegvallen van de marges op een groot aantal produkten. De benoeming van D'Elfant maakt duidelijk dat het Philips ernst is met het besparen van geld op diensten die te duur zijn.

Bron: Het Financieele Dagblad.

0,3 micrometer DRAM's. Bij de produktie wordt de nadruk gelegd op het werken met droge processen voor het anisotroop en selectief etsen dat nodig is voor meerlaags submicrometer-componenten.
In het centrum van de fabriek bevindt zich een trillingsvrije stofarme ruimte (tot klasse 1) met een oppervlakte van 4190 vierkante meter.
De toe- en afvoer van gassen en vloeistoffen geschiedt 'door de muur', om te komen tot een optimale werkruimte, waarbij onderhoud en installatie van nieuwe apparatuur kan worden uitgevoerd met een minimum aan produktie-onderbrekingen.
Ten behoeve van de fabriek is op grote schaal geïnvesteerd in CAM-produktiemiddelen (Computer Aided Manufacturing). Zo wordt de materiaalstroom gevolgd aan de hand van barcodes en is de behandeling van wafers al volledig geautomatiseerd.

Directeur Fujimoto van de fabriek in Durham verwacht eind dit jaar 1,5 miljoen 4 Mbit DRAM's te kunnen produceren.





Databankgegevens tien jaar beschermd

BRUSSEL — De Europese Commissie heeft verreikende voorstellen gedaan voor de wettelijke bescherming van databanken in de EG tegen piraterij. Exploitanten moeten volgens de Commissie tien jaar bescherming genieten tegen het onwettig kopiëren van de inhoud van hun gegevensbestanden.

De Commissie wil dezelfde bescherming ook bieden aan numerieke of statische databanken, die volgens de bestaande wetgeving in de meeste lidstaten onvoldoende originele gegevens bevatten om voor copyright-bescherming in aanmerking te komen.
De markt voor databanken neemt in de EG een grote vlucht, hoewel Amerika met 60% van de bestanden de markt domineert. Elektronische databanken worden zowel via een directe verbinding als met behulp van CD-ROM aangeboden. Geschat wordt dat in Europa voor Ecu 2 mrd aan on-lineverbindingen wordt omgezet en voor Ecu 41 miljoen aan CD-ROM-titels. Europese aanbieders hebben hun omzet zien toenemen van Ecu 1,7 miljard in 1988 tot Ecu 2,9 miljard in 1991. Voor dit jaar wordt een toeneming tot Ecu 3,5 miljard verwacht.

TWAALF METER
Databanken zijn meestal de oplossing voor de opslag van informatie, die volgens de Commissie in de twee decennia exponentieel zal toenemen. De British Library moet iedere dag twaalf meter boekenplank vrijmaken en de Bibliothèque de France zal bij opening in 1996 twaalf miljoen teksten herbergen.

De Commissie vindt het nodig dat de wassende elektronische stroom aan gegevens in goede juridische banen wordt geleid. Ze wil een 'geharmoniseerd, veilig en stabiel' regime dat zeker gelet op het grensoverschrijdende karakter van deze commerciële dienstverlening voor de hele EG moet gelden. Er bestaat op dit moment copyright-bescherming voor databanken in enkele lidstaten. Maar de mate van bescherming loopt uiteen en in andere lidstaten is die onduidelijk of onzeker.

PARTICULIER GEBRUIK
Bescherming voor alle databankgegevens, ook losse cijfers en feiten, bieden alleen Denemarken en enkele Scandinavische landen. Deze nieuwe vorm van bescherming komt bovenop het bestaande copyright, waarvan de bescherming met de voorgestelde richtlijn wordt geharmoniseerd. De Commissie wijst erop dat particulier gebruik van databankgegevens mogelijk blijft. Concurrenten die de inhoud van bepaalde typen databanken voor commerciële doeleinden willen hergebruiken, kunnen daarvoor toestemming krijgen, 'op eerlijke en niet-discriminatoire voorwaarden'.

Bron: Het Financieele Dagblad

Intel op weg naar de teraflop-computer

SAN JOSE — Intel, vooral bekend als microprocessormaker, heeft een serie supercomputers uitgebracht, waarmee het bedrijf zegt de eerste stap te hebben gezet op weg naar een computer die biljoenen instructies per seconde kan verwerken. De nieuwe Paragon XP/S heeft een verwerkingssnelheid van maximaal drieënhonderdmiljard instructies per seconde.

Ondanks de enorme toename van de prestaties van computers zijn er nog steeds rekenopgaven die deze machines niet in een redelijke tijd kunnen uitvoeren. Voorbeelden daarvan zijn klimaatberekeningen, berekeningen aan turbulente stromingen en het in kaart brengen van de volgorde van genen van complexe organismen, in het bijzonder de mens. De 'teraflop'-computers, die nog alleen in theorie bestaan, kunnen dit rekenwerk wel aan. Teraflop is afgeleid van 'tera (= 10^{12}) floating point instructions per second'.

DOOS VOL PROCESSOREN
De modale supercomputer, bijvoorbeeld van Cray Research, is voorzien van een paar buitengewone snelle — en buitengewoon dure — processoren. De Paragon is daarentegen uitgerust met een groot aantal parallelle processoren. Er worden enkele honderden tot een paar duizend exemplaren van de relatief goedkope i860 RISC-processor van Intel gebruikt.
Het bouwen van een computer waarin op grote schaal van parallellisme gebruik wordt gemaakt, is meer dan het in een doos stoppen van voldoende IC's. De complexe problemen die daarbij optreden, hebben onder andere betrekking op het efficiënt verbinding leggen tussen de chips, zodat deze één systeem vormen. Verder staat het schrijven van programma's die gelijktijdig gebruik maken van alle processoren nog in de kinderschoenen.
De huidige supercomputers zijn nog ver verwijderd van het 'teraflop'-stadium. Intel claimt dat zijn Touchstone Delta-computer bij het California Institute of Technology in Pasadena met 32 GIPS (giga-instructions per second) de snelste ter wereld is.
Intels Paragon wordt in verschillende uitvoeringen geleverd. Het goedkoopste model kost twee miljoen dollar en heeft een verwerkingssnelheid van 5 GIPS. Het topmodel, waaraan een prijskaartje van 55 miljoen dollar hangt, is volgens de fabrikant goed voor 300 GIPS.

Rory O'Connor (ANA)

JOURNAAL

● SunSoft, onderdeel van Sun Microsystems, heeft van Eastman Kodak Company de Intel Unix-divisie van Interactive Systems Corporation (ISC) overgenomen. De Services and Technology Group wordt door Kodak als ISC voortgezet. Deze overname moet de ontwikkeling versnellen van **Solaris 2.0** voor **80x86-platforms**.

● IBM heeft op 25 februari zijn eerste echte **'notebook'** personal computer **gepresenteerd**. Voor IBM is dat een belangrijke stap, omdat het concern tot nu toe met zeer weinig succes in dit snelgroeiende marktsegment heeft geopereerd. Het apparaat heeft een harde schijf van 40 Mb.

● Philips heeft haar resterende belang van 20% in de Hengelose Hollandse Signaalapparaten overgedragen aan de Franse meerderheidsaandeelhouder Thomson-CSF. Daarmee heeft Philips zich ontdaan van alle Europese **defensie-activiteiten**.

● Tandem Computers in Hoofddorp maakt bekend dat het Transaction Processing Council (TPC) de TPC-A benchmark resultaten van Tandem heeft bekeken en geaccepteerd. Dit betekent dat Tandem de eerste computerleverancier is die deze **TPC-A erkenning** ontvangt voor fouttolerante computersystemen. De TPC is een consortium van 44 wereldwijd leidinggevende hard- en software bedrijven en is opgericht in 1988.

● Vroom & Dreesman Nederland is als **300ste** deelnemer toegetreden tot de **Stichting UAC/TRANSCOM**, de EDI-organisatie voor handelstransacties in Nederland. V&D en Philips hebben het initiatief genomen om te komen tot de elektronische uitwisseling van reparatieberichten. Voor Philips is het elektronisch uitwisselen van reparatieberichten een volgende stap in het benutten van EDI als middel om de service aan haar klanten verder te verbeteren.

● De NCR 3125 pencomputer van NCR Nederland in Amsterdam, heeft een **Award** gekregen van het Amerikaanse computertijdschrift Byte Magazine. Volgens het juryrapport blonk de pencomputer uit door de toegepaste technologie, de superieure prestaties en de prijs. De NCR 3125 is een draagbare notepad computer die is uitgerust met een pen en in staat is om handschrift te herkennen en te verwerken.

● Holland Venture Beheersmaatschappij in Amsterdam beschikt over een **indirect kapitaalbelang** van 8% in Rood Testhouse International.

Halfgeleidermarkt groeide in 1991 met 11,5%

SAN JOSE/LONDEN — Volgens marktonderzoekbureau Dataquest is vorig jaar wereldwijd voor meer dan zestig miljard dollar aan halfgeleiders verkocht. Dat betekent een groei met 11,5% ten opzicht van 1990. In Europa ging bedroeg de omzet ruim elf miljard dollar.

In de top-tien vam producenten staat NEC nog steeds bovenaan. Van de totale halfgeleidermarkt nam dit bedrijf 8,5% voor zijn rekening, waarmee het zijn positie ten opzichte van de nummer twee, Toshiba, iets versterkte. Intel verdrong Motorola van de vierde plaats en is nu de grootste Amerikaanse leverancier. Het bedrijf zag de omzet in 1991 met maar liefst 28% stijgen. De grootste Europese fabrikant is Philips, waarvan het marktaandeel echter met 0,1% daalde tot 3,2%. Het is daarmee de hekkesluiter in de top-tien. In 1990 stond het Eindhovense bedrijf nog op de negende plaats, die in 1991 echter is overgenomen door Matsushita.

MICROPROCESSOR

Gemeten naar produktsoort werd de grootste groei (22%) verwezenlijkt bij microprocessorschakelingen. Groei vertoonden ook de logische schakelingen in MOS (17,6%), de analoge IC's (12%) en de MOS-geheugenchips (6%). De laatstgenoemde produktgroep herstelde zich daarmee van het rampzalig resultaat van 1990, toen de omzet met 17% kelderde. De verliezers in 1991 waren de bipolaire logische schakelingen, waarbij de omzet met 9% daalde.

De top-tien van halfgeleiderleveranciers (wereldwijd marktaandeel).

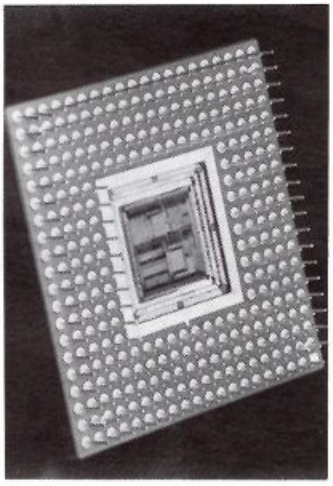
1991	bedrijf	%	1990
1	NEC	8,5	1
2	Toshiba	8,2	2
3	Hitachi	6,7	3
4	Intel	6,3	5
5	Motorola	6,0	4
6	Fujitsu	4,8	6
7	TI	4,2	7
8	Mitsubishi	4,0	8
9	Matsushita	3,7	10
10	Philips	3,2	9

EUROPA

De omzet op de Europese halfgeleidermarkt steeg in 1991 met 6,6% tot 11,4 miljard dollar. Uit het gegeven dat zich in de top-tien slechts één verschuiving voordeed, mag niet worden afgeleid dat de markt in de Oude Wereld nauwelijks veranderingen vertoonde. De plaatsen 1, 2 en 3 zijn in handen van Philips, Siemens, en SGS-Thomson. Deze verloren echter alle drie terrein. Philips had in 1990 nog een marktaandeel van 10,8% en dat was in 1991 gezakt naar 10,3%. Siemens ging 9% naar 8,4% en SGS-Thomson van 8,5% naar 7,8%. Ook de Amerikaanse leveranciers, met uitzondering van Intel (+22%), moesten terrein prijsgeven, terwijl de Japanse concurrentie zijn positie versterkte. Intel staat zelfs, na Philips, op de tweede plaats als leverancier van geïntegreerde schakelingen, en heeft de beide andere Europese IC-makers vorig jaar achter zich gelaten.

De groei van Intel werd veroorzaakt door een toenemende vraag naar computers met hogere prestaties, waarvoor hoger geprijsde componenten nodig zijn. In deze sector was trouwens nauwelijks sprake van prijserosie.

Het snelstgroeiende (20%) marktsegment werd in Europa gevormd door de logische schakelingen in MOS. Meer dan gemiddelde groei werd verder gerealiseerd bij microprocessoren (12,6%). Verder stegen de omzetten in MOS-geheugenchips (6,2%) en analoge IC's (2,8%). De dalers waren de discrete componenten (0,3% omzetverlies) en bipoliare schakelingen (−13%).



Voor Intel was 1991 een uitstekend jaar. Oorzaak was de sterk gestegen verkoop van geavanceerde IC's, zoals de 80486.

De Europese top-tien van halfgeleiderleveranciers (omzetten in miljoen dollar, marktaandeel in %).

plaats		bedrijf	omzet		marktaandeel (%)	
1991	1990		1991	1990	1991	1990
1	1	Philips	1172	1155	10,3	10,8
2	2	Siemens	958	964	8,4	9,0
3	3	SGS-Thomson	887	908	7,8	8,5
4	4	Motorola	770	765	6,8	7,1
5	6	Intel	760	622	6,7	5,8
6	5	TI	629	637	5,5	6,0
7	7	Toshiba	509	490	4,5	4,6
8	8	NEC	452	417	4,0	3,9
9	9	National	408	408	3,6	3,8
10	10	Hitachi	318	273	2,8	2,6

EG liberaliseert huurlijnen

BRUSSEL — Er is een EG-richtlijn verschenen die voorschrijft dat de bestaande beperkingen van de nationale Europese PTT-organisaties op het gebruik van huurlijnen voor datacommunicatie zoveel mogelijk moeten worden opgeheven. Tevens moet worden bevorderd dat privé-ondernemingen de mogelijkheid krijgen deze lijnen te exploiteren.

De commissie van de Europese Gemeenschap wil dat de Europese telecommunicatie-infrastructuur zoveel mogelijk wordt geliberaliseerd. Daarbij richt de commissie zijn pijlen in de eerste plaats op allerlei monopolies van de nationale PTT-organisaties. De jongste richtlijn schrijft voor dat alle belemeringen op het gebruik van huurlijnen die niet langer gerechtvaardigd zijn, worden opgeheven.

De richtlijn stelt dat 'de toegang tot en het gebruik van huurlijnen op basis van doorzichtigheid, objectieve criteria en non-discriminatie moeten worden vastgesteld'. Ook krijgt een gebruiker van een huurlijn het recht op huurlijnen met identieke technische specificaties in het hele EG-gebied. Bedrijven die grensoverschrijdende lijnen in gebruik hebben, moeten in de toekomst de rekening aan één organisatie kunnen voldoen, waarbij de tariefopbouw doorzichtig moet zijn. De richtlijn voorziet bovendien in het instellen van een geschillencommissie.

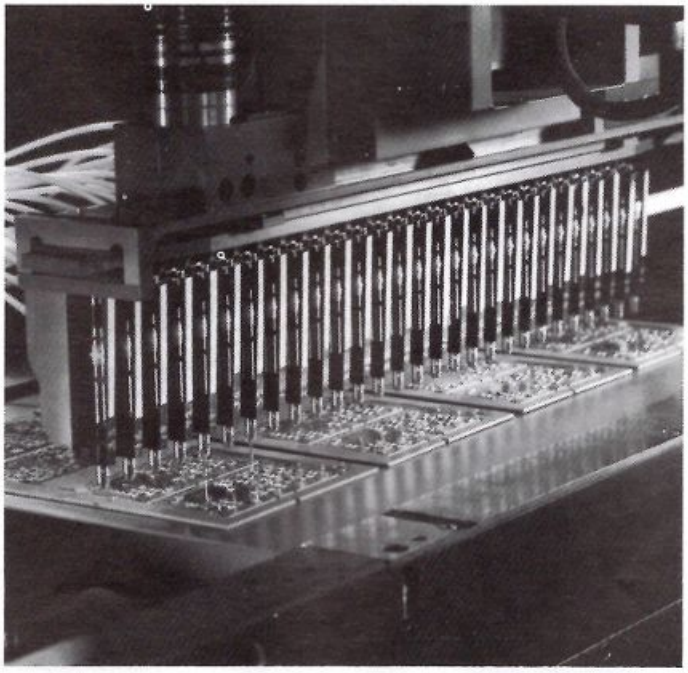
SMT blijft groeimarkt in Europa

HANNOVER — Een groot aantal deelnemers zal tijdens de Hannover Messe, die van 1 tot en met 8 april word gehouden, aandacht schenken aan oppervlaktemontage (SMT). De kern van het aanbod is te zien bij de 65 standhouders in hal 15, waar het aanbod aan produktietechniek voor de elektrotechniek en elektronica is te vinden. Componenten en onderdelen voor SMT vindt men bij de 280 stands in hal 7, de afdeling micro-elektronica.

De nadruk die SMT tijdens de Hannover Messe krijgt, bevestigt dat de ontwikkeling hiervan in Europa nog lang niet aan het eind is. Dat blijkt ook uit cijfers van het marktonderzoekbureau MIRC. Dit voorspelt dat de Europese markt voor SMT tot 1997 met zo'n dertig procent per jaar groeien. De toepassing van deze techniek is dan ook niet meer beperkt tot de grote fabrikanten. Het blijkt dat steeds meer ondernemingen in het midden- en kleinbedrijf van SMT gebruik maken. Voor 1997 wordt een Europese omzet van ruim 21 miljard dollar verwacht. Het aandeel van de Benelux daarin stijgt van 8,9% in 1990 naar 11,1% in 1997.
In de komende jaren zal SMT de belangrijkste produktietechniek worden. De voorspelling is dat in 1994 een procent of zeventig van de elektronicaprodukten in oppervlaktemontage zal zijn uitgevoerd.

FOUTLOOS
Verwacht wordt dat tijdens de Hannover Messe apparatuur zal worden getoond die dicht bij het 'nulfouten-ideaal' komt. Daarbij moet worden gedacht aan twee fouten per miljard geplaatste componenten. De apparatuur biedt bovendien een grotere mate van flexibiliteit en een hogere componentendichtheid dan de huidige machines. Ook de hiervoor noodzakelijke meetapparatuur zal op de Duitse beurs te zien zijn.

De Europese markt voor SMT blijft de komende jaren groeien met meer dan dertig procent. Op de Hannover Messe zal dan ook veel apparatuur voor oppervlaktemontage te zien zijn. (foto: Philips)

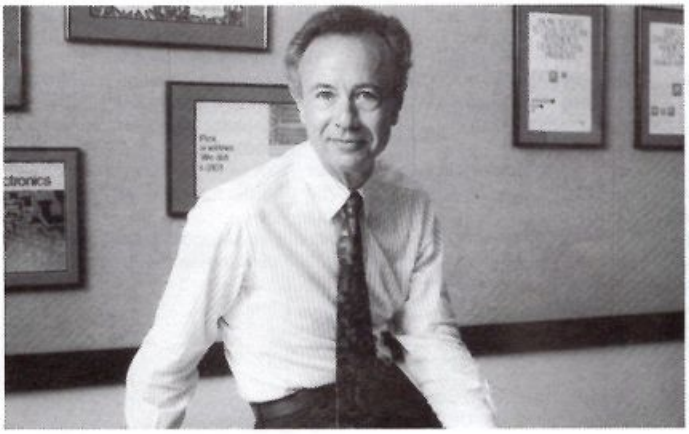


Intel verlaagt prijs microprocessoren

SAN JOSE (VS) — Intel verlaagt met ingang van april de prijs van de microprocessoren 386SX en DX met 35%. Het bedrijf wil hiermee zijn positie op de markt voor componenten voor goedkopere PC's versterken.

De prijzen van microprocessoren staan al enige tijd onder druk door de prijspolitiek van Advanced Micro Devices (AMD). AMD heeft daarmee een procent of vijftien van Intels marktaandeel weggekaapt, vooral in het Verre Oosten. De prijsverlaging met ruim een derde die Intel heeft aangekondigt kan dan ook niet los worden gezien van deze ontwikkeling. Dit werd bevestigd door president-directeur Andy Grove.
De eerste april gaat de prijs van de 386DX-25 van 152 naar 99 dollar. De SX-uitvoering zakt van $ 82,50 naar $ 59. De prijs van de vergelijkbare processoren van AMD ligt dan volgens directeur Jerry Saunders een paar dollar hoger. Saunders gaf als commentaar op de aankondiging van Intel: „Die prijsverlaging is oud nieuws. Ze volgen gewoon ons voorbeeld. Er is geen sprake van een prijsoorlog."
Een paar dagen daarvoor had Saunders, vaak goed voor een sappige, maar niet altijd even begrijpelijke uitspraak, de concurrentieslag al becommentarieerd met: „Intel beloofde ons de 'Moeder van alle chip-slagen'. Maar het lijkt erop dat Intel de Saddam Hoessein van de microprocessor-marketing wordt."

President-directeur Andy Grove van Intel bevestigde dat zijn bedrijf de prijs van microprocessoren moet verlagen als gevolg van de concurrentie met AMD.



● De Stichting Natuur en Milieu wil dat de overheid scherper optreedt tegen stoffen die de **ozonlaag aantasten**. De producenten van CFK's (chloorfluorkoolwaterstoffen) in ons land, Du Pont in Dordrecht en Akzo in Weert, moeten nog dit jaar hun produktie staken, aldus de Stichting. Ook zou de overheid moeten optreden tegen aantastende stoffen als trichloorethaan of methylchloroform, zachte of H-CFK's en methylbromide.

● Simac Techniek heeft over 1991 een winst geboekt van 2,1 miljoen gulden, **23% meer** dan over 1990. De omzet steeg met 9% tot 82,5 miljoen gulden.

JOURNAAL

● Gebruikers van Microsoft-produkten kunnen nu via het **Microsoft Bulletin Board System** (BBS) alle benodigde informatie opvragen om direct zelf problemen met Microsoft softwareprodukten op te kunnen lossen. Daartoe heeft de afdeling Product Support Services een databank met meer dan 30 000 informatieblokken over Microsoft-produkten samengesteld, de 'Article Browser' genaamd. Deze **databank** is 24 uur per dag met behulp van een PC, een modem en communicatie-software telefonisch bereikbaar via het telefoonnummer (02503) 34221.

● Makateam in Den Bosch, een **samenwerkingsverband van zes Brabantse bedrijven**, heeft twee belangrijke engineering- en ontwikkelingsopdrachten ontvangen van DAF in Eindhoven en PTT Contest. Makateam bestaat nu ongeveer een jaar. Het is een stichting waarin samenwerken AMP Holland, Katan en Mapro in Den Bosch, Ergon Bedrijven in Eindhoven, Technoplast in Tilburg en het ingenieursbureau Technecon in Den Bosch. De bedrijven zijn en blijven onafhankelijk en van een fusie is geen sprake. Naar groot uitbesteders presenteert Makateam zich echter als een eenheid. De bedrijven, die elkaar aanvullen, zijn actief als toeleveranciers op het gebied van metaalbewerking en kunststoffen, elektronica, elektrotechniek en assemblage.

● Philips zal op korte termijn een belang nemen van 25% (175 miljoen dollar) in de Amerikaanse softwarefabrikant Whittle Communications. Daarnaast krijgt het Nederlandse concern tot 1994 de optie het belang uit te breiden tot 33%. Philips is vooral geïnteresseerd in Whittle vanwege de afzetmogelijkheden voor een aantal nieuwe produkten. De belangrijkste daarvan is de **interactieve compact disc** (cdi). Door een samenwerkingsverband zou Philips zeker kunnen stellen dat de software van Whittle geleverd wordt in combinatie met de hardware (cdi, tv's e.d.) van Philips. De bedrijven zijn geen onbekenden voor elkaar, in augustus van 1989 ondertekenden Philips Consumer Electronics al een contract voor het ontwerp en de levering van de complete hardware (o.a. zendapapparatuur, tv's, video-cassetterecorders en antennes) aan de circa 8000 scholen die toen geabonneerd waren op het educatieve netwerk van Whittle.

● **Raet** in Utrecht wil **Computer Centrum Nederland** (CCN) van DSM overnemen. Het is de bedoeling dat alle werknemers (400) van CCN in Heerlen overgaan naar Raet. Het automatiseringsbedrijf fungeert momenteel als de computer- en software-afdeling van DSM. Ook na de overname zal het bedrijf deze functie blijven vervullen.

PERSONALIA

Drs. M.A.M. WANROOIJ is benoemd tot voorzitter van de directieraad van de **CENS Software Groep**. Hij was directeur van CENS Services, een van de vijf werkmaatschappijen van deze holding. Hij is daar opgevolgd door adjunct-directeur ir. P. VAN AALST. De groep is met drie bedrijven gevestigd in Gouda en twee in Deventer.

Drs. Th.J. VEEN is benoemd tot algemeen directeur ad interim van het **Nederlands Normalisatie-Instituut** (NNI) in Delft. Hij neemt de leiding over van IR. H.W. HUIGEN, die onlangs werd benoemd tot president van het Comité Européen de Normalisation. Huigen blijft aan het NNI verbonden als directeur internationale en Europese zaken. Veen is partner van de VMC Groep (interim-managers en management consultants). Sinds medio vorig jaar begeleidt hij het veranderingsproces bij het NNI. Hij zal leiding geven aan het NNI-bureau tot een nieuwe algemeen directeur is aangesteld.

Aan de **Technische Universiteit Eindhoven** zijn vier deeltijds hoogleraren benoemd. Ir. G.C. DAMSTRA is benoemd tot hoogleraar bij de faculteit Elektrotechniek voor het vakgebied Schakeltechnieken in de energietechniek. Hij is hoofd van de Research afdeling van het De Zoeten Laboratorium van Kema in Arnhem.
Dr. A.G. DE KOK vervult de leerstoel Industriële automatisering bij de faculteit Wiskunde en Informatica. Hij is als senior consultant werkzaam bij Philips Consumer Electronics.
Prof.dr. P.J.F. SANDRA is aangesteld bij de faculteit Scheikundige Technologie voor het vakgebied Milieu-analyse. Hij is directeur van het Research Instituut voor Chromatografie in Kortrijk, een functie die hij vervult naast het professoraat scheidingstechnieken aan de Rijksuniversiteit Gent.

Ir. M.Th.M. SEGERS is benoemd tot hoogleraar bij de faculteit Elektrotechniek voor het vakgebied Foutendetectie, diagnostiek en testbaarheid van digitale schakelingen. Hij is werkzaam bij Philips, eerst bij het Philips Research Laboratorium, daarna bij Consumer Electronics en momenteel bij het Philips Centre for Manufacturing Technology, waar hij groepsleider is.

Prof.ir. M.Th.M. Segers.

Prof.ir. G.C. Damstra.

Tulip Computers te Den Bosch heeft ARIE BRIENEN benoemd tot adjunct-directeur. Hij was al werkzaam bij het bedrijf.

A. Brienen.

Na een dienstverband van 34 jaar gaat D.J.M. DIRKS, manager Externe Betrekkingen van **Bull** te Amsterdam, gebruik maken van de vutregeling. Hij wordt in zijn functie opgevolgd door B. ENGELSMA.

De directie van **Volmac Software Groep** heeft H.W. BROEDERS benoemd tot directeur van dochteronderneming IP Informatica Groep. Hij volgt G.F. LAME op die zijn functie om persoonlijke redenen neerlegt.

L+T Hardware in Veldhoven heeft G.J.R. PAPPOT benoemd tot directeur. Hij was reeds commercieel directeur bij deze dochteronderneming van de Bouwfonds Informatica Groep. Hij volgt J. VINKE op, die de functie van directeur vanaf eind 1990 op interimbasis heeft vervuld.

VERHUIZINGEN

European Home Systems Association is verhuisd naar gebouw World Trade Center Eindhoven aan de Bogert 1, 5600 CB Eindhoven. Het telefoon- en faxnummer zijn respectievelijk (040) 653643 en (040) 653540.

Xerox Engineering Systems heeft een ander pand in gebruik genomen aan de Veldzigt 2b, 3454 PW De Meern (03406) 22020.

Telematica in de installatiebranche

DEN HAAG - Op initiatief van de Vereniging van Nederlandse Installatiebedrijven VNI is door de Commissie Ontwikkeling Bedrijven van de Sociaal-Economische Raad (COB/SER) een proefproject gestart, dat is gericht op een breder gebruik van telematica in de installatiebranche. In het project „Telematica in de installatiebranche" wordt onderzocht op welke wijze medewerkers en leerlingen van het beroepsonderwijs kunnen leren omgaan met branchegerichte toepassingen van telematica.

Ook zal worden bekeken of telematica voor andere vormen van kennisoverdracht (cursussen, trainingen on the job, zelfstudie kan worden ingezet.

Lespakket
In het project zal een lespakket worden ontwikkeld, dat is bestemd voor medewerkers en ondernemers van installatiebedrijven en voor leerlingen in het lager technisch installatie-onderwijs (LTO-installatietechniek). Doel van het lespakket is om de gebruiker een aantal handelingen en vaardigheden te leren als: het bedienen van telematica-apparatuur, het raadplegen van bestanden, het bestellen van produkten en onderdelen, het raadplegen van voorschriften en checklists, en zo mogelijk het uitvoeren van berekeningen. De kennisoverdracht van deze handelingen zal met behulp van telematica plaatsvinden en worden uitgetest.
Het lespakket zal in vier scholen en acht bedrijven worden getest en geevalueerd. Daarbij zal ook aandacht worden besteed aan de overdraagbaarheid van de opgedane ervaringen naar andere branches.

PTT-Telecom levert een bijdrage aan het project door onder andere telematica-voorzieningen als Viditel Services ter beschikking te stellen. Het project zal worden uitgevoerd door de NV Nehem te 's-Hertogenbosch met medewerking van de Stichting SIM. Het interfacultair Instituut voor lerarenopleiding, onderwijs en studievaardigheden IVLOS te Utrecht is belast met de evaluatie van het project.

Inl.: SER, postbus 90405, 2509 LK Den Haag (070) 3499646.

● De Koninklijke Begemann Groep heeft een belang genomen van 40% in A-Line Technologies. A-Line-oprichter en grootaandeelhouder N. Aka denkt met de verkoop van het belang de toekomstige expansiemogelijkheden voor A-Line **veilig** te kunnen **stellen**.

ZAKENNIEUWS

● De UPS-activiteiten voor de Benelux van **Comtest Instrumentation** en **Powerhouse Holland** zijn overgenomen door de Nederlandse vestiging van **Silcon**. Comtest Instrumentation zal zich geheel gaan concentreren op EMC/EMI-produkten, Powerhouse staakt alle marketing- en verkoopactiviteiten. De produktie van speciale voedingen voor de telecommunicatiemarkt zal binnen de Comtest-groep worden gecontinueerd.
De bestaande klanten en distributeurs van Comtest en Powerhouse UPS-systemen kunnen voortaan direct bij de fabrikant Silcon terecht. Alle bestaande garantie- en serviceverplichtingen worden onverkort gehonoreerd.
Inl.: Silcon, Industrieweg 12, 2382 NV Zoeterwoude (071)417531.

● **TME Components** is door **Analog Devices** aangesteld als distributeur voor Nederland.
Inl.: TME Components, postbus 2399, 5202 CJ Den Bosch (073) 214545.

● **Intra Data Products** is vertegenwoordiger geworden voor de Benelux van **Insite Floptical Disks**.
Inl.: Intra Data Products, Gulberg 33, 5670 AG Nuenen (040) 836455.

● **Datelcom** is distributeur geworden van **Emeritus Technologies**, producent van Tapeware, een tapebackup softwarepakket. Datelcom is onderdeel van de Getronics Groep.
Inl.: Datelcom, postbus 1176, 3600 BD Maarssen (03465) 95222.

● **Segment** heeft de distributierechten verworven van het pakket SaveDir. Met dit programma is het mogelijk om MS-DOS-computers te beveiligen. Dat gebeurt door de gegevens op vaste schijf en op diskette te versleutelen op directory-niveau en gebruikers door middel van wachtwoorden hier al dan niet toegang toe te geven.
Inl.: Segment, Watertorenweg 553, 3063 HD Rotterdam (010) 4525902, fax: (010) 4524139.

● Microcomputerfabrikant **Acer** heeft de verkoopafdeling van zijn fabriek in Eindhoven overgebracht naar een afzonderlijk verkoopkantoor in Nieuwegein. In dit kantoor is tevens een trainingscentrum ondergebracht.
Inl.: Acer, Coltlaan 13, 3539 CD Nieuwegein (03402) 53311.

● **Mecoma** (Metal Components and Assemblies) is de **nieuwe naam** van een tot de Philips Plastics and Metalware Factories behorend bedrijfsonderdeel, dat in het kader van de veranderingen bij Philips als zelfstandige activiteit buiten het concern gaat opereren. Het bedrijf ontwikkelt en produceert onderdelen of samenstellingen uit metaal/-metaal of metaal/kunststof, die hun weg hoofdzakelijk vinden in de elektronische en elektrotechnische industrie als contactmakend onderdeel in schakelaars, audio, televisie-componenten en dergelijke.

Inl.: Mecoma, postbus 218, 5600 MD Eindhoven(040)732792.

Maart

6...10 Taipei
Taipei Elec internationale elektronica en elektro show
Inl.: CETRA, Taipei, Taiwan (09) 88627255200.

10...11 Rotterdam
Intermediar of interface Online informatie-conferentie
Inl.: NBCL, mevr. Mulder-Abbink, fax (070) 3141600.

10...12 Zürich
Semicon/Europa
Inl.: Semi European, Londen, Groot-Brittannië (09) 713793434.

10...12 Birmingham
CAD/CAM internationale computer-tentoonstelling
Inl.: Emap, Londen, Groot-Brittannië (09) 44714044844.

10...12 Birmingham
FOLEO Europe internationale tentoonstelling en conferentie over opto-elektronica en lasertechniek
Inl.: Reed Companies, Richmond, Groot-Brittannië (09) 44819489900.

11...12 Veldhoven
Industriële implicatie
sensortechnologieconferentie en workshop
Inl.: Stichting Technische Wetenschappen, Utrecht (030) 923301/4.

11...13 Tokio
MST Japan internationale tentoonstelling voor microsysteemtechnologie
Inl.: Mesago, Stuttgart, Duitsland (09) 49711619460.

11...18 Hannover
Hannover-Messe CeBiT
Inl.: Deutsche Messe, Hannover, Duitsland (09) 49511890.

16...19 Brussel
The European Conference on Design Automation
Inl.: CEP Consultants, Edinburgh, Groot-Brittannië (09) 44315572478.

16...21 Utrecht
Techni-Show vakbeurs voor industriële produktietechnieken
Inl.: Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs, Utrecht (030) 955911.

16...22 Kortrijk
Technisch-Wetenschappelijke boekenbeurs
Inl.: KIH, West-Vlaanderen, België (09) 3256204734.

17 Amsterdam
Computercentra op een kruispunt. Strategische keuzen voor de jaren negentig conferentie
Inl.: NOVI (03465) 60744.

17...21 Gent
Microtex tentoonstelling voor mini- en microcomputers, netwerken, peripherie en software
Inl.: Blenheim, Brussel, België (09) 3223322426.

18...21 Bern
Logic Computershow
Inl.: Schnyder Blenheim, Zürich, Zwitserland (09) 4114927616.

19 Delft
Seminar **Techniek als bouwsteen voor een internationale toekomst.** Nederland in het toekomstige Europa.
Inl.: KIvI-congresbureau, Den Haag (070) 3919900.

19 Tilburg
Telematica-dag
Inl.: (085) 431523.

19 Den Haag
Informatietechnologie en milieuzorg IBM Academy seminar
Inl.: IBM Academy, Utrecht (030) 383564.

19...20 Leer
Seminar **Bildverarbeitung und Netzwerke für industriele Umgebungen**
Inl.: ELL (H. Aden), Leer, Duitsland (09) 494943712.

23...27 Nijmegen
Cursus **Optische meetmethoden voor Industriële toepassingen**
Inl.: Optel, Nijmegen (080) 528800.

Agenda

24...26 Seoul
Internepcon/Semiconductor internationale tentoonstelling over elektronicaproduktie en halfgeleidertechniek
Inl.: Cahners Expo., Seoul, Korea (09) 8227856116.

24...26 Birmingham
Nepcon Europe/Electronics International elektronica-tentoonstelling
Inl.: Reed Companies, Richmond, Surrey, Groot-Brittannië (09) 44819489900.

25...26 Kortrijk
Software Automation vakbeurs voor systeem-software
Inl.: De Hallen, Kortrijk, België (09) 3256204000.

25...27 Den Haag
Dexpo Benelux vakbeurs voor de Digital markt
Inl.: Expoconsult, Maarssen (03465) 73777.

26 Den Haag
75-Jarig jubileum Orde van Nederlandse Raadgevende Ingenieurs
Inl.: Onri, Den Haag (070) 3630756.

27 Utrecht
Inspelen op complexiteit, mens, techniek, informatie en organisatie symposium
Inl.: Stichting Toekomstbeeld der Techniek, Den Haag (070) 3919900.

April

1...8 Hannover
Hannover Messe Industrie
Inl.: Deutsche Messe, Hannover, Duitsland (09) 49511891.

2 Delft
Congres **Delft Control**
Inl.: TU Delft (015) 120234.

2...3 Delft
De interactie tussen universiteiten en industrie bij de ontwikkeling van fysische instrumenten symposium
Inl.: TU Delft (015) 781356.

2...5 Berlijn
Amiga Berlin computerbeurs
Inl.: AMK Berlin, Berlijn, Duitsland (09) 493030380.

3...12 Genève
Salon International des Inventions
Inl.: Salon International des Inventions de Genève, Zwitserland (09) 41227365949.

6...9 Tokio
Communications Tokyo internationale tentoonstelling voor telecommunicatie-apparatuur en technologie
Inl.: Communications Industry, Tokio, Japan (09) 81332313156.

6...10 Düsseldorf
Wire internationale vakbeurs over draad en kabel
Inl.: Düsseldorfer Messegesellschaft Nowea, Düsseldorf, Duitsland (09) 49211456001.

6...10 Poznán
Infosystem internationale tentoonstelling voor elektronica, telecommunicatie en computerengineering
Inl.: Poznán Int. Fair, Poznán, Polen (09) 4861692592.

6...10 Utrecht
Het Instrument instrumentatievakbeurs voor gezondheidszorg, wetenschap en industrie
Inl.: Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs, Utrecht (030) 955911.

7...9 Maastricht
Image processing and its applications internationale conferentie
Inl.: IEE Conference Services, Londen, Groot-Brittannië (09) 44712401871.

7...10 Birmingham
Which Computer? Show Communications tentoonstelling
Inl.: Reed Companies, Richmond, Groot-Brittannië (09) 44819489900.

8...9 Brussel
Forum Telecommunication telecommunicatie vakbeurs
Inl.: TMAB, Sint-Niklaas, België (09) 3232230601.

9 Delft
Universiteit en Regionale Kennisinfrastructuur symposium
Inl.: Congresbureau ASD, Delft (015) 120234.

12...14 Londen
The European Computer Trade Show
Inl.: Blenheim Online, Pinner, Middlesex, Groot-Brittannië (09) 44818684466.

14...16 Detroit
CIME/design expositie en conferentie
Inl.: Sharon Price, Newington, VS (09) 18004511196.

14...17 Tokio
Technology Japan internationale tentoonstelling
Inl.: Mesago, Stuttgart, Duitsland (09) 49711619460.

RADIO-TARIEF-SCHAKELKLOK TYPE 5700 MET DCF-77 TIJDSONTVANGER VAN HOPF

*3 kanalen
(120 schakeltijden)

*gebufferd
RAM-geheugen

*verschillende tarieven
programmeerbaar d.m.v.
extern toetsenveld

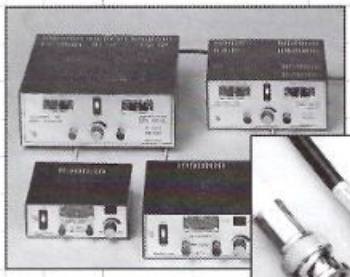
*automatische omschake-
ling zomer- en wintertijd

inlichtingen:

projecto INSTRUMENT COMPANY B.V.

Keurenplein 32
1069 CD Amsterdam
tel.: 020-6100336
fax: 020-61009321

EA & RADIALL The Quality Connection



- Radiall professionele konnektoren
- BNC konnektoren van 0 tot 4GHz
- Ook hoogspannings uitvoeringen tot 10kVdc gekoppeld

- Professionele EA voedingen
- Regelbare voedingen
- High-Power voedingen
- Vele uitvoeringen

Display Elektronika: véél fabrikanten - één leverancier

Samengevat in een overzichtelijke 1200 pagina's tellende Katalogus. De Katalogus wordt gratis verstrekt aan de industrie, overheid en instellingen. Stuur ons een fax als u hem nog niet heeft.

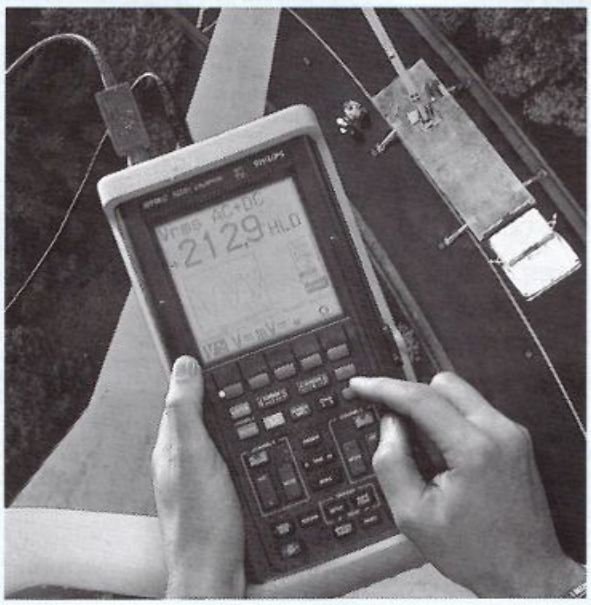
display Elektronika

Display Elektronika B.V. Postbus 9299 3506 GG Utrecht
Telefoon: 030 - 611 855 Telefax: 030 - 622 024

Filialen in Apeldoorn, Arnhem, Eindhoven, Enschede, Haarlem, Utrecht en Zwolle.

FLUKE AND PHILIPS - THE GLOBAL ALLIANCE IN TEST & MEASUREMENT

Philips ScopeMeter. De ijzersterke combinatie



Ontdek de Philips ScopeMeter! Een tweekanaals digitale oscilloscoop (50 MHz, 25 MS/s) plus een digitale multimeter (3000 counts, 3 2/3 digits) in één compact, instrument. Meterfuncties en golfvorm tegelijk zichtbaar op het scherm. Dat biedt u ongekend veel mogelijkheden!

De robuuste ScopeMeter is bovendien zeer eenvoudig in gebruik en verrassend laag geprijsd! Uit voorraad leverbaar via uw Fluke en Philips distributeur. Uiteraard met Nederlandstalige gebruiksaanwijzing en met maar liefst 3 jaar garantie! Bel snel voor adressen van distributeurs in uw omgeving: 040 - 72 44 44.

T&M Express Line: garantie voor snelle levering

T&M EXPRESS LINE

Philips Nederland B.V.
Fluke en Philips Test- en Meetapparaten

PHILIPS

PHILIPS

Ir. E. VAN WILLIGEN, Arcobel ASIC Design Centre

Van stroom tot beekje

IC-set reduceert beelddata volgens JPEG-standaard

Beeldcompressie is een van de drijvende krachten achter diverse huidige en vooral de toekomstige digitale videosystemen. Grafische informatie resulteert onvermijdelijk in enorme hoeveelheden data. Zeker wanneer deze gegevens snel moeten worden getransporteerd, in het bijzonder bij real-time video, blijkt elk datapad zich te gaan gedragen als een nauwe flessehals die de gegevensstromen aanzienlijk vertraagt. De enige uitweg om niet uit te komen op onmogelijk grote woordbreedtes gecombineerd met hoge bitfrequenties is het comprimeren van de informatie. Sinds enkele jaren wordt dan ook veel onderzoek verricht naar de ontwikkeling van effectieve compressiealgoritmen. Dit heeft diverse reductiemethoden voor digitale beelden opgeleverd. Een van de bekendste daarvan is JPEG. Deze is het resultaat van een samenwerking tussen de standaardisatie-instituten CCITT en ISO. Naar verwachting wordt JPEG binnenkort dan ook goedgekeurd als internationale standaard. Dit artikel beschrijft de achtergronden van JPEG en gaat in op de eigenschappen van een chipset van LSI Logic die in staat is om volgens dit algoritme real-time video te coderen en te decoderen.

De omgang met digitale beelden brengt de verwerking van grote hoeveelheden gegevens met zich mee. Dit vormt een belemmering voor een wijdverbreid gebruik van plaatjes in allerhande toepassingen. Een beeld van 1024x1024x24 vergt 3 MByte aan opslagruimte. Daarvoor zijn twee tot drie diskettes nodig. Het overzenden van zo'n bestand met een modem op 9600 bps kost minimaal 55 minuten verzendtijd.

Compressiemethoden kunnen deze hoeveelheid gegevens sterk reduceren. Met de huidige technieken kan zonder wezenlijke verliezen een reductiefactor van 24 op 1 worden gehaald. Dit brengt de omvang van het eerder genoemde bestand terug tot zo'n 128 KByte. De verzendtijd komt daarmee in de buurt van de twee minuten en er kunnen nu een stuk of tien beelden op één floppy worden opgeslagen. Een ander belangrijk gegeven is dat de veel geringere hoeveelheid data het vereenvoudigt om interactieve en multimedia-toepassingen te implementeren.

De laatste tijd zijn verschillende IC's op de markt gebracht die hardwarematig beeldbewerkingsalgoritmen uitvoeren op gegevensstromen. Hiermee is het mogelijk om de trage, en daardoor kostbare, softwareimplementatie te omzeilen. Doordat dezelfde toepassingen zich op deze manier tegen relatief geringe kosten met behulp van chips laten realiseren, komen zaken als interactieve en real-time videocompressie onder handbereik. Bij de huidige verwerkingscapaciteit valt daarbij te denken aan applicaties als fotoarchivering, kleurfaxen, digitale fotocamera's, DTP, kopieerapparatuur en beeldtelefoons. Naar verwachting zal het met volgende generaties IC's ook mogelijk worden om veeleisende datastromen als bij HDTV af te handelen.

JPEG

Een van de bekendste beeldcompressiemethoden is ontwikkeld door de als *JPEG* bekend staande *Joint Photographic Experts Group*. In dit comité werken de standaardisatie-instituten CCITT en ISO samen. Het door deze werkgroep gedefinieerde algoritme, dat eveneens de aanduiding JPEG heeft gekregen, is inmiddels voorgedragen als internationale standaard. Naar verwachting zal dit voorstel binnenkort door de betrokken organisaties worden goedgekeurd.

JPEG is geschikt voor een breed scala van toepassingen met verschillende kwaliteiten, compressieniveaus, beeldformaten en kleurmodellen. De techniek vormt onder meer een onderdeel van de overdrachtsstandaard H.261. Deze norm, die voor het grootste deel is gebaseerd door bij Philips Kommunikations Industrie ontwikkelde codec-technieken, beschrijft een methode voor de uitwisseling van bewegende beelden in kleur via een enkel 64-kbps ISDN B-kanaal (ref. 2, 3, 4).

In eerste instantie is JPEG bedoeld voor het comprimeren van digitale grijs- of kleurwaarden. Daarbij gaat het in principe om stilstaande beelden, wat wil zeggen dat tijdens de reductieslag geen gebruik wordt gemaakt van de grafische informatie uit voorgaande plaatjes. Dit houdt echter niet in dat JPEG ongeschikt is voor het werken met bewegende beelden.

VERHOUDING

De compressieratio hangt sterk af van de grafische inhoud van het origineel en de verlangde kwaliteit van de reconstructie. Tabel 1 geeft een indruk van de reductiefactor en de resulterende kwaliteit na decomprimering. Hierbij is uitgegaan van doorsnee beelden en een digitale representatie daarvan met 24 bit per pixel. De opgenomen ratio's zijn gemiddelden; bij ▷

De enige manier om op een minidiskette een stuk of dertig still video-plaatjes te krijgen is door middel van beeldcompressie.

Een van de toepassingen waarin JPEG wordt gebruikt is de H.261-standaard voor bewegende beelden over telefoonlijnen via een 64-kbit/s ISDN B-kanaal.

▷ bepaalde plaatjes zullen deze waarden niet kunnen worden gehaald.
Als globale vuistregel kan worden gesteld dat normaliter een verhouding van 24 op 1 voldoet. Dit komt neer op één bit per pixel. Deze factor is sterk afhankelijk van het soort afbeelding. Voor complexe scènes met veel detail, bijvoorbeeld foto's, is een verhouding van tien op een meer geschikt. Bij video daarentegen zijn ratio's tot een paar honderd mogelijk als alleen het verschil tussen opeenvolgende beelden wordt gecomprimeerd. Hierbij wordt gebruik gemaakt van het feit dat opeenvolgende beelden onderling vaak heel weinig verschillen.

JPEG

De definitie omvat in feite twee varianten voor het algoritme: een *niet-exacte* (*lossy*) en een *exacte* (*lossless*). Zoals te verwachten valt, levert de niet-exacte versie de sterkste gegevensreductie op. Een nadeel van deze benadering is dat het originele beeld niet meer volledig kan worden gereconstrueerd.
Dat laatste is wel het geval bij het exacte algoritme. Deze geeft echter een veel lagere compressiefactor. De toepassingen ervan liggen dan ook vooral in situaties waarbij de kwaliteit en ruisvrijheid van de reproduktie belangrijk is, zoals bij röntgenfoto's. Tevens kan deze variant worden gebruikt voor toepassingen waarbij het noodzakelijk is dat het beeld met alle details wordt gereconstrueerd, bijvoorbeeld in de juridische wereld.

Een coderingssysteem voor JPEG bestaat uit een drietal onderdelen (fig. 1). De feitelijke compressiemodule wordt gevormd een coderingsmodel en een module voor de entropiecodering. Het decomprimeren werkt precies andersom, via respectievelijk entropiedecodering en een decoderingsmodel.

Tussen deze eenheden worden de gegevens uitgewisseld via een datakanaal. Dat kan in principe elk willekeurig overdrachtsmedium zijn, zoals een netwerk, de ether,

bits per pixel	ratio	kwaliteit
0,15	160	herkenbaar
0,25	96	bruikbaar
0,75	32	goed
1,50	16	uitstekend
3,00	8	vrijwel als origineel

Tabel 1. Compressiefactoren en resulterende beeldkwaliteit.

een telefoonlijn, een systeembus of een informatiedrager.

MODELLEN

JPEG gebruikt voor het bepalen van de entropie een Huffman- of een rekenkundige codering (ref. 5). Wat betreft het coderingsmodellen zijn er twee mogelijkheden:
- tweedimensionale discrete cosinustransformatie (DCT)
- adaptieve predictie

Deze staan respectievelijk bekend als de niet-exacte en exacte methode. In dit artikel wordt alleen ingegaan op de 'lossy' variant, het DCT-gebaseerde coderingssysteem.

Figuur 2 toont het blokdiagram van een minimaal comprimeringssysteem, ook wel *JPEG Baseline codec* genoemd. In dit systeem worden de gegevens bewerkt door het uitvoeren van een DCT, vervolgens ge-

Als behoud van alle details een vereiste is, zoals bij medische fotografie, kan de exacte, verliesvrije JPEG-variant worden ingezet.

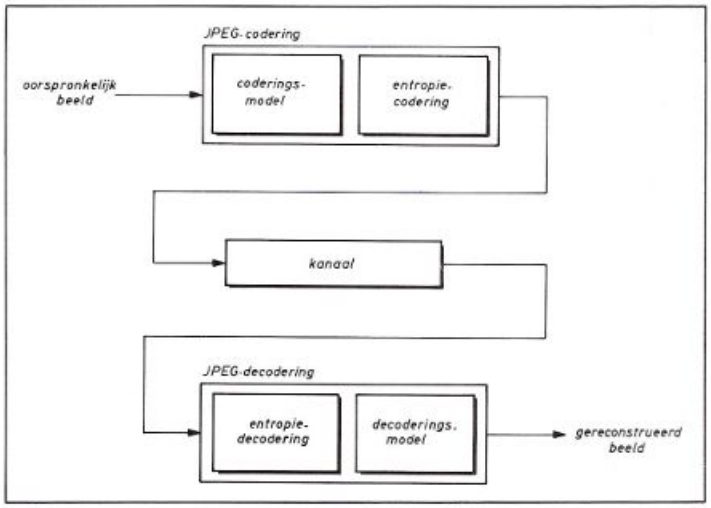


Fig. 2. Bewerkingen in de JPEG-comprimeringseenheid.

kwantiseerd (Q), in zig-zag volgorde uitgelezen (ZZ) en tenslotte entropie-gecodereerd (VLC).
Bij de discrete cosinustransformatie wordt het beeld opgedeeld in blokken van acht bij acht beeldpunten. Deze blokken worden door de DCT omgezet volgens de formule:

$$BD(u,v) = \frac{1}{4} C(u)C(v) \times \sum_{x=0}^{7} \sum_{y=0}^{7} bd(x,y) \times \cos\left[\frac{\pi u(2x+1)}{16}\right] \times \cos\left[\frac{\pi v(2y+1)}{16}\right]$$

$$C(i) = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{2}} & \text{als } i = 0 \\ 1 & \text{als } i \neq 0 \end{cases}$$

FREQUENTIES

Qua concept komt een DCT overeen met een Fourier-transformatie waarbij alleen het reële (cosinus-)deel wordt behouden. Een tweedimensionale acht bij acht transformatie wordt verkregen door een eendimensionale DCT uit te voeren op de rijen en een tweede op de kolommen.
Bij de eerste bewerkingsslag over de rijen wordt in iedere rij de pixelwaarde vervangen door de berekende coëfficiënten. Vervolgens wordt op de nieuwe waarden per kolom een verticale DCT uitgevoerd. Het resultaat hiervan is een tweedimensionaal 8 × 8-coëfficiënten-blok.

Analoog aan de Fourier-transformatie wordt bij een DCT ook gesproken van frequenties, in dit geval de *spatiale of ruimtelijke frequenties* genoemd. Op dezelfde manier is een beeld op elk punt ook te zien als een spectrum, waarbij de kleine details de hoge ruimtelijke frequentiecomponent vormen en de continue vlakken de lage component.
De met de verschillende banden corresponderende DCT-parameters worden *AC-coëfficiënten* genoemd. Het is het doel van de transformatie om deze waarden te bepalen. Na de berekening komt de 8 × 8-matrix overeen met de gemiddelde energie in het betreffende ruimtelijke frequentiegebied.
Een van de parameters staat voor spatiale frequentie (0,0) en deze wordt de *DC-coëfficiënt* genoemd. De waarde in deze cel staat voor de gemiddelde energie van het gehele acht bij acht beeldpuntenblok.

REDUCTIE

De DCT-parametermatrix is zodanig geordend, dat de DC-coëfficiënt zich in de linkerbovenhoek bevindt (zie figuur 3). De hogere frequentiegebieden bevinden zich progressief verder van deze 'gelijkspanningscomponent'. Daarbij worden hoge verticale frequenties weergegeven door hoge rijnummers terwijl de kolomindices corresponeren met de horizontale banden. Binnen een blok van acht bij acht beeldpunten variëren de waarden meestal vrij langzaam. De discrete cosinustransformatie heeft de eigenschap om deze te converteren naar een beperkt aantal parameters.
De energie blijkt zich voornamelijk in de DC-coëfficiënt te concentreren. Tevens blijken kleine DCT-waarden vaker voor te komen dan grote (zie figuur 4).

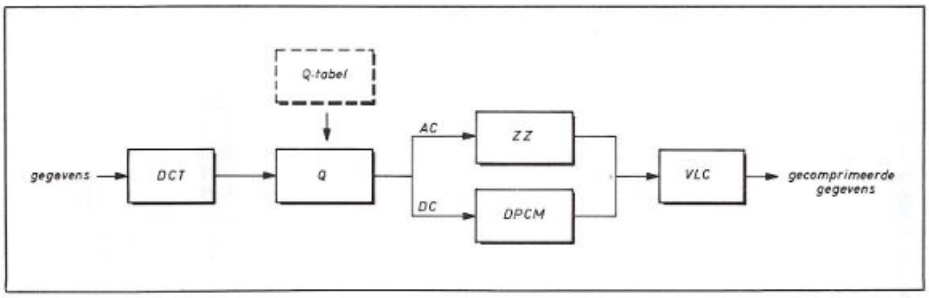
Het menselijk oog is gevoeliger voor lage spatiale frequenties dan voor hoge. JPEG-beeldcompressie maakt handig gebruik van deze eigenschap door de parameters in de hoge frequentiegebieden van de matrix door middel van een kwantisatiestap te reduceren. Dit levert een substantiële vermindering van de hoeveelheid gegevens op zonder dar er afbreuk wordt gedaan aan de subjectieve beeldkwaliteit.

RUIS

Een belangrijk argument om te kiezen voor de relatief complexe cosinustransformatie als basis voor het comprimeren, is het feit dat fouten in het frequentiedomein minder opvallen dan in het ruimtelijke domein. Als een enkele pixelwaarde afwijkt ten opzichte van zijn omgeving dan is dat direct zichtbaar. Dergelijke fouten ontstaan bijvoorbeeld door ruis, wat resulteert in sneeuw.
Daarentegen heeft een DCT-coëfficiënt niet betrekking op een bepaald punt maar op de spatiale frequentie van een heel blok van 64 pixels. Een onjuiste waarde daarin wordt derhalve over een groter gebied uitgesmeerd en is daarom veel minder duidelijk te zien. Niet alleen is op deze wijze gegevensreductie mogelijk, ook wordt zo een hoge storingsongevoeligheid bij het overzenden van de data verkregen.

Een ander kenmerk van de DCT is het vertalen van samenhangende stukken (coherente blokken) in de grafische informatie naar heel weinig coëfficiënten (spectrale banden). Omdat de meeste beelden coherent zijn, bevindt de meeste energie zich in het algemeen in een klein aantal spectrale banden, resulterend in hoge relatief waarden voor een paar parameters en lage waarden voor de rest.
In praktijk blijken dit voornamelijk de coëfficiënten te zijn van de lage reuimtelijke frequenties, die zich in het blok dicht bij de oorsprong bevinden. Dit maakt de DCT bijzonder efficiënt voor beeldcompressie. ▷

Fig. 2. Bewerkingen in de JPEG-comprimeringseenheid.



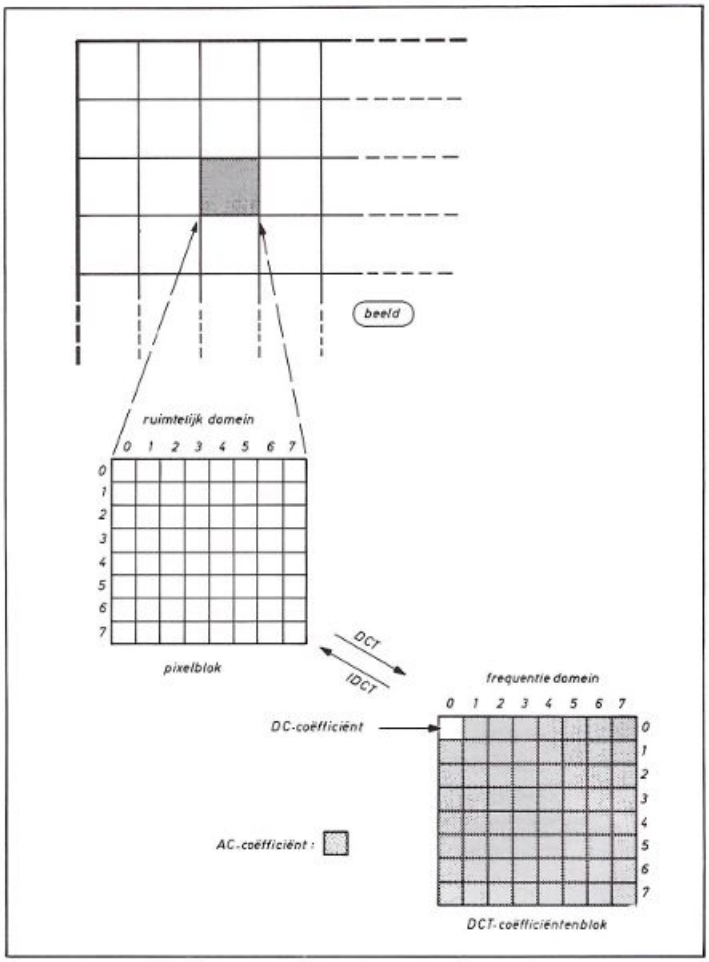


Fig. 3. Beelden worden opgedeeld in blokken van acht bij acht pixels. Na bewerking blijft een matrix met DCT-coëfficiënten over die de energie-inhoud van de horizontale en verticale frequentiebanden weergeven.

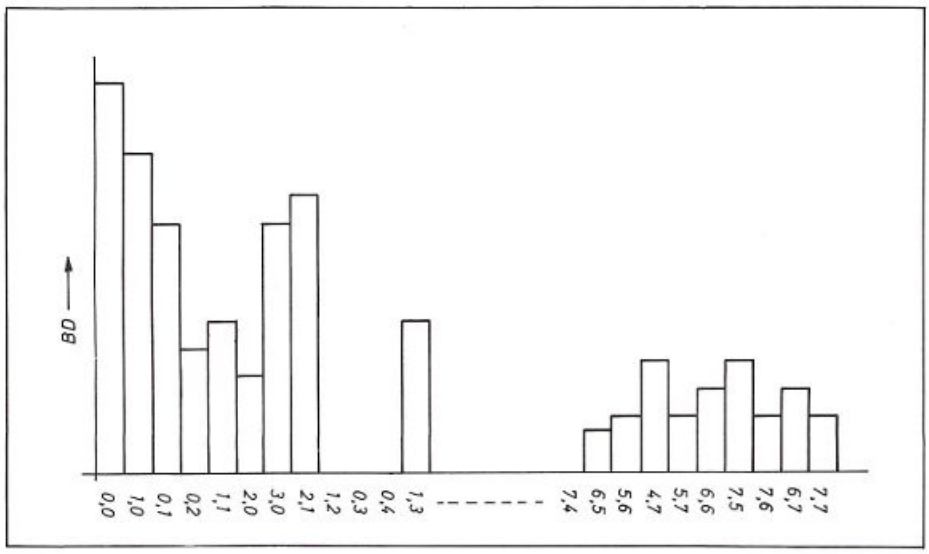
ZIGZAG

▷ Om het eendimensionale frequentiespectrum van figuur 4 te krijgen, worden de coëfficiëntenmatrices niet in de gebruikelijke rastervolgorde uitgelezen maar in een diagonale zigzagvolgorde (fig. 5). Het eerste punt in dit spectrum is de DC-waarde, de andere punten zijn de AC-parameters van hogere spatiale frequenties.

De discrete cosinustransformatie wordt gevolgd door een kwantisatieslag. Daarbij bepaalt de stapgrootte de nauwkeurigheid waarmee de berekende spectrale waarden bewaard blijven bij de overdracht tussen de comprimeringsmodulen. Hoe groter de stap des te minder gegevens worden bemonsterd. Dat resulteert een grote reductiefactor maar tevens in een lage nauwkeurigheid.

JPEG schrijft geen bepaalde kwantisatiestapgrootte voor. Deze heeft men laten afhangen van de toepassing. Elke implementatie en desgewenst elke afzonderlijke overdrachtssessie kan dus met zijn eigen compromis tussen compressieratio en beeldkwaliteit werken.

Fig. 4. De hoogste waarden voor de DCT-coëfficiënten worden in de onderste banden aangetroffen.



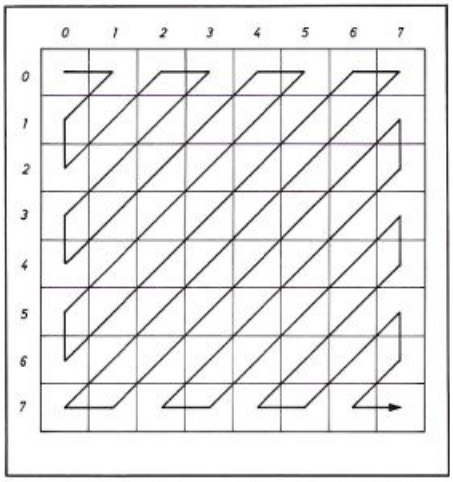


Fig. 5. De zigzagvolgorde levert de frequentiegebieden gesorteerd van laag naar hoog op.

KWANTISATIE

Het ligt voor de hand om de DCT-coëfficiënten van de lage spatiale frequenties met een hoge nauwkeurigheid te kwantiseren, omdat het menselijk oog voor deze spectrale banden erg gevoelig is. In de hogere gebieden kan de bemonstering van de banden met een veel lagere resolutie plaatsvinden (fig. 6). Hiermee wordt de scherpte van het gereconstrueerde beeld ingewisseld voor beeldcompressie.

De kwantisatie wordt uitgevoerd volgens de vergelijking:

$$Q(x(i),i) = md(x(i) / q(i))$$

Hierin is:
Q(x(i),i) de i° gekwantiseerde DCT-coëfficiënt,
x(i) de oorspronkelijke parameter,
q(i) de bemonsteringsstapgrootte,
rnd(z) een afrondingsfunctie die naar het dichtstbijzijnde gehele getal afrondt.

Als gevolg van de kwantisatie worden alle gegevens in omvang gereduceerd. Omdat de stapgrootte *q(i)* stijgt naarmate de spectrale band hoger ligt, wordt het resultaat van de deling x(i) / q(i) kleiner. In combinatie met het gegeven dat de betreffende parameters *x(i)* in de hogere banden over het algemeen vrij laag zijn, levert de afrondingsfunctie bij toenemende frequenties steeds vaker de waarde 0 op (zie fig. 7). Dit kan bij de entropiecodering heel efficiënt en compact worden omgezet.

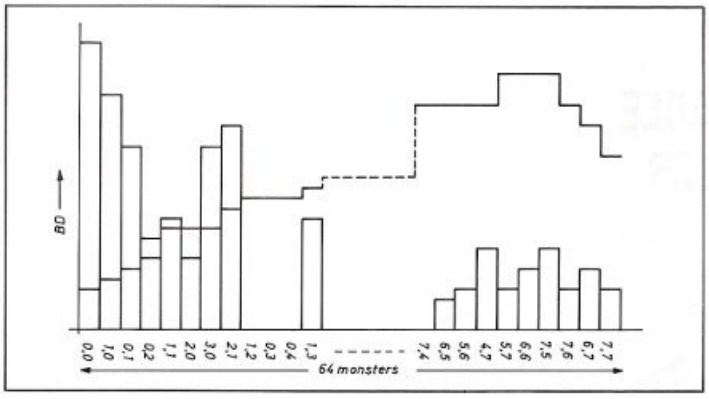


Fig. 6. Naarmate het een hogere frequentieband betreft, kan de kwantiseringsstap toenemen.

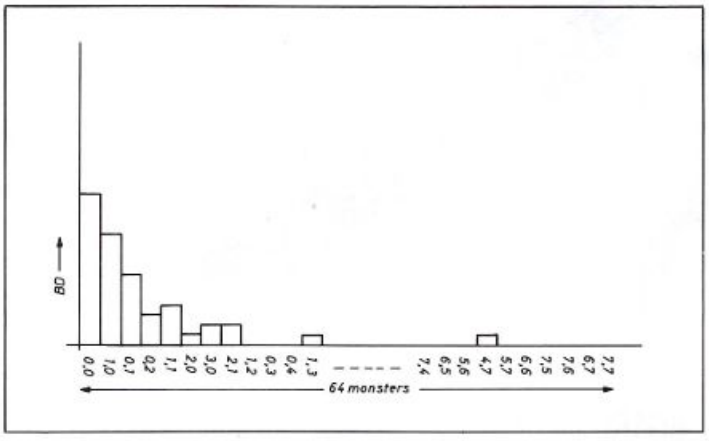


Fig. 7. Resultaat van de in figuur 6 aangegeven kwantisering.

ENTROPIE

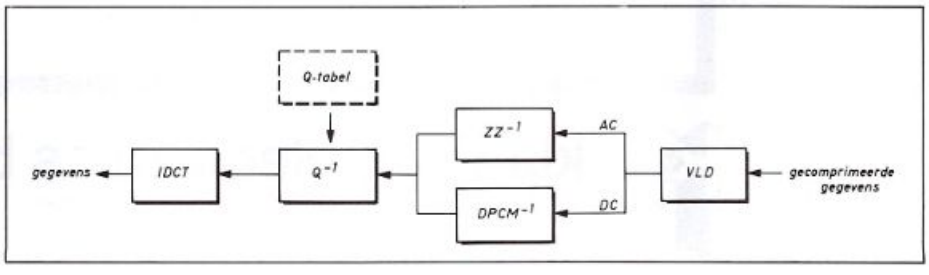
Het coderen van de entropie kan op basis van een Huffman-algoritme of via een rekenkundige benadering gebeuren. Deze laatste resulteert in een efficiëntere code maar heeft als nadeel dat hij veel lastiger is te implementeren dan een Huffman-omzetter. Geïmplementeerd in software ontstaat daardoor een traag systeem terwijl realisatie in hardware vrij onpraktisch is wegens de complexiteit.

In de meeste JPEG-codecs wordt daarom gebruik gemaakt van Huffman-algoritmes. Deze werken volgens het principe van de *Variabele Lengte Codering* (VLC). Gegevens kunnen daarbij nog verder worden gecomprimeerd door de meest voorkomende waarden een korte code toe te kennen. Dit reduceert de gemiddelde woordlengte.

Op de gekwantiseerde DCT-coëfficiënten worden twee voorbewerkingen uitgevoerd die er voor zorgen dat het coderen van de gegevens efficiënter verloopt. Zo is het mogelijk om gebruik te maken van de, al eerder genoemde eigenschap dat de DC-parameter de meeste energie bevat en dat hij bovendien meestal maar weinig verschilt met het voorgaande blok. Daarom wordt op de DC-coëfficiënt differentiële pulscoderingsmodulatie (DPCM) toegepast (zie figuur 2). Hierbij wordt alleen met het verschil tussen de huidige en de voorgaande waarde gerekend.

De tweede voorbewerkingsslag heeft betrekking op de lege frequentiebanden. Omdat als gevolg van de kwantisatie de meeste coëfficiënten nul worden, bevat de gegevensstroom hele series nulwaarden. Deze worden eerst als reekslengte gecodeerd. Een speciaal symbool of commandowoord geeft aan dat een nul-reeks volgt die loopt vanaf de huidige cel tot aan het einde van de DCT-matrix.

Fig. 8. De decomprimeringseenheid is identiek aan zijn comprimerende tegenhanger maar gebruikt de inverse operaties en in omgekeerde volgorde.



OMGEKEERD

Na deze voorbewerkingen worden de gegevens door het Huffman-algoritme gecodeerd waarna de dataoverdracht kan plaatsvinden via bus, netwerk, opslagmedium of een willekeurig ander kanaal. Vervolgens gaat de informatie naar de decoderingseenheid. Daar vindt hetzelfde proces in omgekeerde volgorde en met de inverse operaties plaats (fig. 8).

Eerst converteert een VLD-module (variabele lengte decodering) de gecomprimeerde gegevens terug naar de gekwantiseerde data, waarna inverse pulscodemodulatie of dito zigzag-kwantisatie de oorspronkelijke DCT-parameters genereert. Bij deze laatste stap is het niet mogelijk om nauwkeurig de werkelijke matrix te reconstrueren als aan de kant van de bron een grote bemonsteringsstap is gebruikt.

De spectrale transformatiebewerking is, afgezien van mogelijke afrondingsfouten, wel zonder verlies omkeerbaar. Dat gebeurt met een formule voor IDCT, inverse discrete cosinustransformatie:

$$bd(u,v) = \frac{1}{4}\sum_{u=0}^{7}\sum_{v=0}^{7} C(u)C(v) \times BD(u,v) \times \cos\left[\frac{\pi u(2x+1)}{16}\right] \times \cos\left[\frac{\pi v(2y+1)}{16}\right]$$

$$C(i) = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{2}} & \text{als } i = 0 \\ 1 & \text{als } i \neq 0 \end{cases}$$

Uit de respectievelijke expressies blijkt dat de voorwaartse en inverse DCT nagenoeg identiek zijn. Dit is vooral belangrijk in hardware-implementaties van de transformatie.

BITSTROOM

Een complete JPEG-bitstroom bevat alle informatie die de ontvanger nodig heeft om een gecomprimeerd beeld te kunnen reconstrueren. Dat omvat niet alleen de gecodeerde DCT-coëfficiënten maar ook additionele informatie.

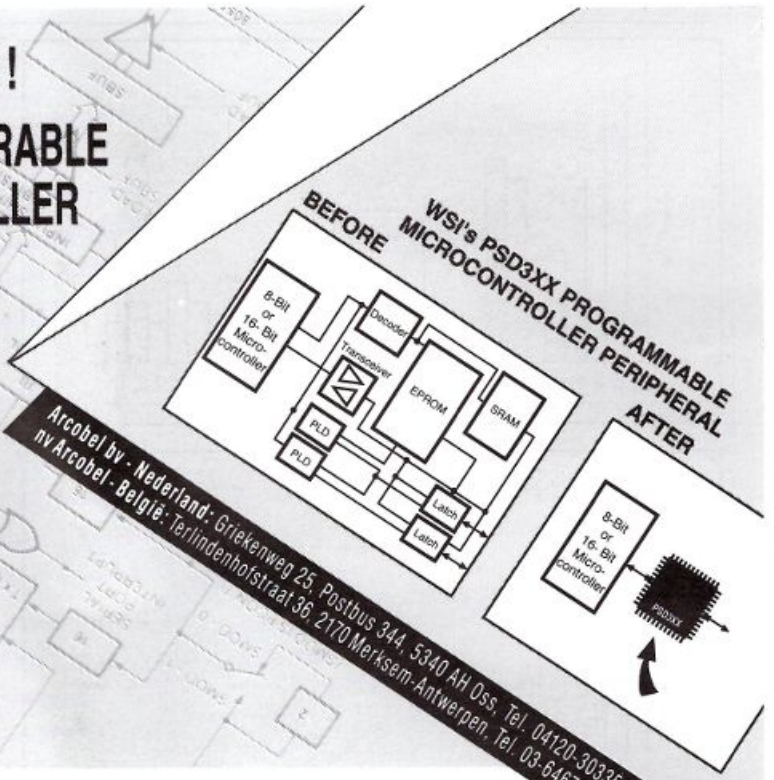
Elke communicatiesessie en elk bestand die conform JPEG zijn gestructureerd, bevatten een aanhef waarin gegevens zijn opgenomen die betrekking hebben op de manier waarop de daarop volgende data moet worden verwerkt. In dit deel is onder andere een tabel opgenomen die voor alle cellen van de DCT-matrix de bij de bemon- ▷

SIMPLY BETTER !

USER CONFIGURABLE MICROCONTROLLER PERIPHERALS WITH MEMORY

- 256K - 1M EPROM
- 16K bit SRAM
- 19 configureerbare I/O's
- 8 en 16 bit bus
- 44 pins PLCC

Dankzij de Programmeer - en Design Service kan Arcobel zeggen.....Support Included!



Arcobel bv - Nederland: Griekenweg 25, Postbus 344, 5340 AH Oss, Tel. 04120-30335, Fax 04120-30635.
nv Arcobel - België: Terlindenhofstraat 36, 2170 Merksem-Antwerpen, Tel. 03-6467048, Fax 03-6464512.

Arcobel
mikro-elektronika innovatie centrum

COMPONENTS, ASICS, BOARDS & SYSTEMS... support included !

TIMONTA

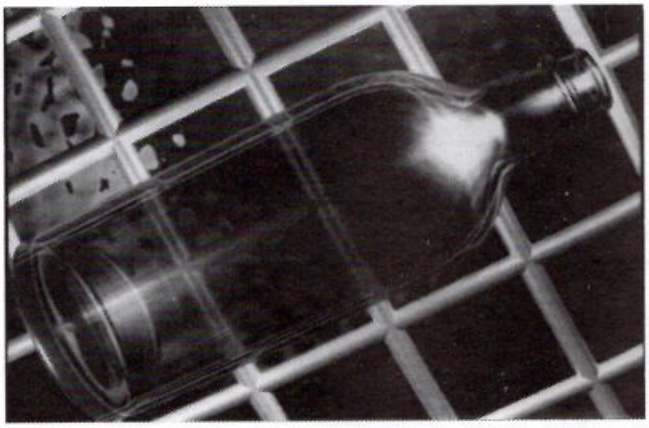
Uw specialist bij uitstek voor: netontstorings-componenten

- Netentree filters
- Inbouw filters 1-3 fase
- Spoelen
- Verdeeldozen

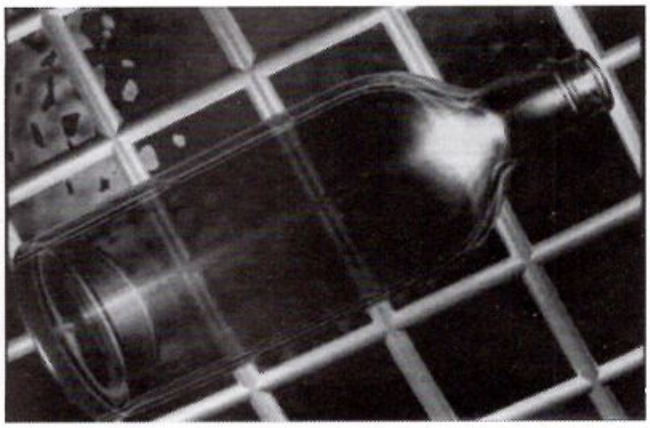
Voor documentatie, bel of schrijf naar:

Beneluxweg 37
4904 SJ Oosterhout
Tel.: 01620 - 81600
Fax: 01620 - 56500

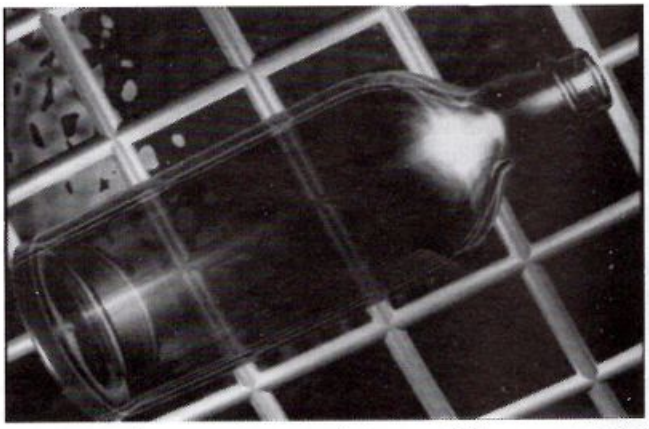
klaasing electronics bv
behorend tot de getronics groep



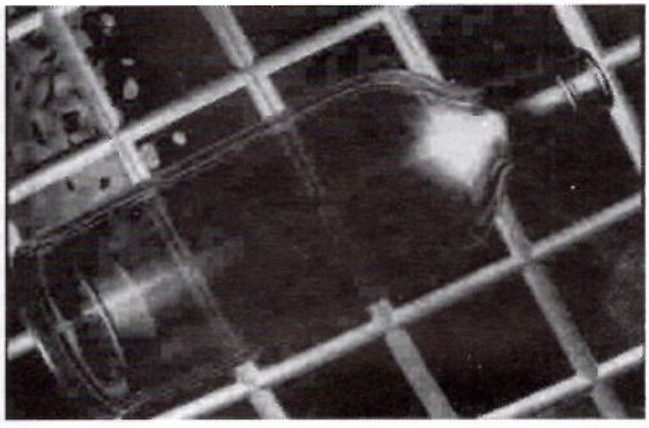
JPEG wordt sinds vorig jaar gebruikt bij het Rotterdams Dagblad voor de dagelijkse transmissie tussen redactie en de zetterij van Sijthoff Pers. Het algoritme is geïmplementeerd in het redactionele automatiseringssysteem van Mediasystemen. Hiermee is ook bovenstaande, door Androme vervaardigde computertekening ingelezen en bewerkt.



Bijgaande afbeelding is de afdruk na decomprimering van een met een factor 19,1 verkleind bestand. Conform de indicaties in tabel 1 is ook hier nog nauwelijks verschil met het origineel zichtbaar.



Dit is het resultaat van een compressieslag waarbij de omvang van het oorspronkelijke bestand werd teruggebracht met een factor 8,4: van 162 900 tot 19 288 byte.



Pas bij een ruim vijftig maal in omvang gereduceerd bestand treedt duidelijk vervorming op. De grootte van het bestand na compressie besloeg hierbij 3102 byte, 52,4 maal minder dan het origineel van 162,9 kbyte.

▷ steringsstap gehanteerde kwantisatiewaarden bevat. Verder bevat de aanhef de Huffman-tabellen waar de verkorte representaties voor veel voorkomende waarden staan.

Na de entropiedecodering volgt als laatste stap een module waarin de inverse DCT-operatie wordt uitgevoerd om het oorspronkelijke beeld weer terug te krijgen. Zoals al besproken, zijn in principe alle bewerkingen reversibel maar gaat er informatie verloren bij de kwantisatiestap. Deze gegevens kunnen niet meer worden gereconstrueerd. Als het hierbij om grote hoeveelheden verloren data, kan dit worden waargenomen omdat het uiteindelijke plaatje er enigszins 'mistig' uit gaat zien.

CHIPSET

LSI Logic heeft voor JPEG een chipset ontwikkeld waarmee real-time video kan worden gecomprimeerd (ref. 6, 7, 8). De set bestaat uit een raster/blokconvertor (L64765), een DCT-processor (L64735) en een JPEG-coderingschip (L64745). Met deze drie IC's en een tweetal statische lees/schrijfgeheugens – nodig om een beeldlijngeheugen te vormen voor de raster/blok-convertor – kan een minimaal JPEG-compressiesysteem worden gevormd zoals al eerder in figuur 2 is geschetst.

Figuur 9 geeft de implementatie van een dergelijke basisconfiguratie weer bij toepassing van de bovengenoemde IC's. Hierin vormen de drie circuits een pijplijn die continu het binnenkomende digitale videosignaal kan verwerken. Daarbij wordt allereerst de binnenkomende stroom videoinformatie geconverteerd naar een digitaal RGB-signaal. Vervolgens zet de raster/blok-convertor deze data om in blokken van acht bij acht pixels. Daarna worden de gegevens per blok in rastervolgorde aangeboden aan de DCT-processor. Deze zet de beeldpunten om in een matrix met DCT-coëfficiënten en stuurt de inhoud daarvan door naar de coderingschip. Hier worden de parameters gekwantiseerd en gecodeerd.

RASTER/BLOK-OMZETTER

Na digitalisatie van het videosignaal bestaan de drie samenstellende RGB-signalen uit 8-bit datastromen voor elk van de drie kleuren. De raster/blok-convertor converteert dit signaal op twee manieren: van kleurcomponenten (RGB) naar chrominantie/luminantie (YCrCb) en van rastervolgorde naar blokindeling.

Op zich is het niet perse noodzakelijk om met een chrominantie/luminantiesignaal te werken. De kleurtransformatie RGB naar YCrCb is dan ook niet gespecificeerd in JPEG. De standaard is geheel onafhankelijk van het gebruikte kleurstelsel omdat iedere signaalcomponent afzonderlijk wordt verwerkt. Dit maakt de compressiemetho- ▷

databus

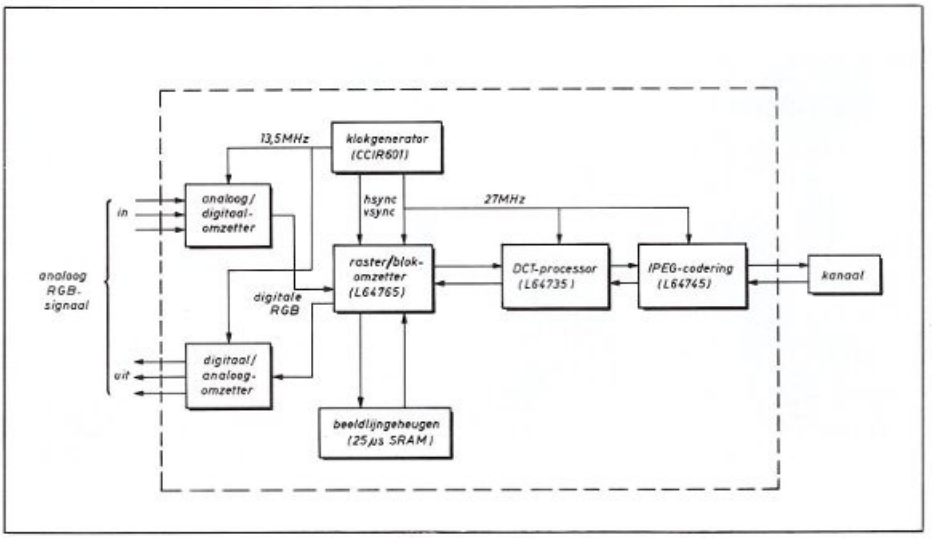


Fig. 9. JPEG-configuratie met de chipset van LSI Logic.

▷ de geschikt voor onder andere kleurmodellen als RGB, YCrCb en CMYK.
De kleurtransformatie RGB naar YCrCb wordt uitgevoerd om redundante informatie uit het driekleurensignaal te verwijderen (ref. 9). Hierdoor kan een beter compressieresultaat worden verkregen. Het voordeel van het YCrCb-formaat volgt uit de reductie van de ruimtelijke resolutie van de Cr- en Cb-componenten. De chrominantie hoeft minder frequent te worden bijgewerkt dan de luminantie omdat het oog minder gevoelig is voor kleur dan voor intensiteit. Daarom vindt de bemonstering van de Cr- en Cb-componenten plaats met de helft van de frequentie van het Y-signaal. Dit wordt het YCrCb 2:1:1-formaat genoemd.

CHROMINANTIE

Het binnenkomende digitale RGB-signaal heeft een doorvoersnelheid van drie maal 13,5 Mbyte/s. Na conversie resulteert dit in luminantie- (Y) en chrominantie-stromen (Cr en Cb) van respectievelijk 13,5 en twee maal 6,75 Mbyte/s. De kleurtransformatie RGB naar YCrCb 2:1:1 geeft hierdoor al een datareductie met 33 procent en vormt zo de eerste stap naar beeldcompressie.

Het YCrCb-signaal wordt uit de RGB-data samengesteld via de volgende lineaire operatie:

$$Y = (77R + 150G + 29B) / 256$$
$$Cr = (131R - 110G - 21B) / 256$$
$$Cb = (-44R - 87G + 131B) / 256$$

De bijbehorende inverse kleurtransformatie is:

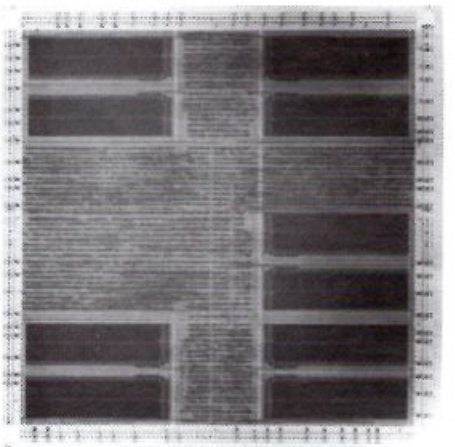
$$R = Y + 1{,}370Cr$$
$$G = Y + 0{,}698Cr - 0{,}336Cb$$
$$B = Y + 1{,}730Cb$$

Voordat de omzetting naar chrominantie/luminantie-signaal plaatsvindt, wordt op het binnenkomende digitale videosignaal eerst per kleurcomponent een gammacorrectie uitgevoerd. Deze correctie kan nodig zijn indien bijvoorbeeld de gevoeligheid van de camera niet voor ieder van de drie kleuren hetzelfde is. Ook kunnen eventuele tussenversterkers niet volkomen identiek zijn en kan de analoog/digitaal-conversie per kanaal iets verschillen.
De gammacorrectie is gerealiseerd in de vorm van een drievoudige opzoektabel met 256 ingangen. Aan iedere ingangswaarde kan zo een uitgangsniveau worden gekoppeld. Dit maakt het mogelijk om elke willekeurige overdrachtsfunctie te implementeren.

TRANSFORMATIEPROCESSOR

De processorchip voor de discrete cosinus transformatie kan zowel de voorwaartse als de inverse DCT uitvoeren op 8 × 8-matrices. Daarbij werkt hij werkt met 8-bit waarden zonder teken of met 9-bit data met teken. Na de transformatieslag zijn de resulterende DCT-coëfficiënten gestructureerd als 11-bit respectievelijk 12-bit waarden met teken.
Een volledige acht bij acht-transformatie wordt in 64 klokcyclussen uitgevoerd, één parameter per cyclus. Aangezien de processor beschikbaar is in versies die een klokfrequentie tot 35 MHz aankunnen, is hij in staat om de videoinformatie real-time te verwerken. De gezamenlijke chrominantie/luminantiesignalen leveren een gegevensstroom op van 27 Mbyte/s, die derhalve op een klok van 27 MHz kan worden verwerkt.

Aangezien de raster/blok-omzetter als uitvoer altijd een pixelstroom in rastervolgorde genereert, komen de gegevens ook in



Raster/blok-convertor L64765.

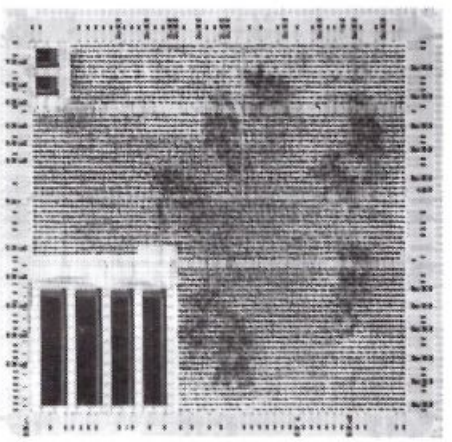
deze vorm binnen bij de L64735. Deze kan zijn uitgaande datastroom op twee manieren indelen, afhankelijk van de manier waarop de chip is ingesteld. De oorspronkelijke rastervolgorde (geschetst in figuur 10) kan gehandhaafd blijven of de gegevens worden gestructureerd volgens het zigzagpatroon (zie figuur 5). In het laatste geval kan de entropiecodering efficiënter verlopen omdat dan is gesorteerd op frequentieband, wat in de praktijk min of meer neerkomt op een groepering naar BD-waarde.

CONTROLE

Voor het beproeven van JPEG-implementaties op correcte werking van de voorwaartse en inverse DCT-transformatie heeft het CCITT een testprocedure voorgesteld. Hierbij vindt eerst een DCT-berekening plaats op 60 000 blokken met willekeurige inhoud. Het resultaat wordt vergeleken met de uitkomst van een dubbele precisie drijvende-komma berekening, afgerond naar het gewenste aantal bits.

Tabel 2 geeft een overzicht van de bij de chipset gemeten fouten. Alle gemeten fouten zijn het gevolg van een onjuiste waarde

DCT-processor L64735.



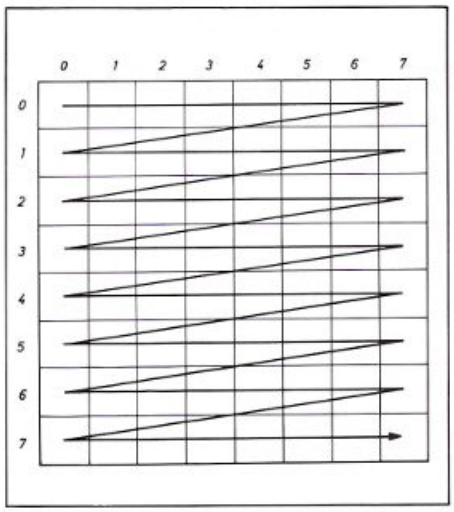


Fig. 10. Indeling van de gegevensstroom bij het aanhouden van de rastervolgorde.

van het minst significante bit van de uitvoer. Dit komt omdat in principe in het LSB de afrondingsfouten optreden. Verder staat ter referentie in de vierde kolom van tabel 2 de door het CCITT gespecificeerde maximale fout die mag optreden.
Voor de waarden *maximale fout* en *gemiddelde fout* worden de foutmetingen van alle pixels bij elkaar genomen om vervolgens daar het maximum respectievelijk het gemiddelde uit te halen. Dit in tegenstelling tot *max. gemiddelde fout per pixel* en *max. spreiding per pixel*, waarbij van het hele plaatje alle beeldpunten met dezelfde positie binnen hun 8 × 8-blok bij elkaar zijn genomen, bijvoorbeeld alle cellen in de rechter benedenhoek van de matrix.

Ook interessant is het om te weten hoe goed het originele beeld wordt gereconstrueerd na een voorwaartse en inverse DCT. Hiervoor worden een miljoen willekeurige pixelwaarden tussen de −255 en 255 toegevoegd aan de transformatieprocessor. Na het uitvoeren van een voorwaartse en inverse DCT-operatie worden de gereconstrueerde beeldpunten worden vergeleken met de originele. De resultaten van deze meting staan in de volgende tabel 3 en hieruit blijkt dat in 90,4 procent van de gevallen geen fout optreedt en het bij de overige 96 000 waarden alleen een afwijkend LSB betreft.

ENTROPIECODERING

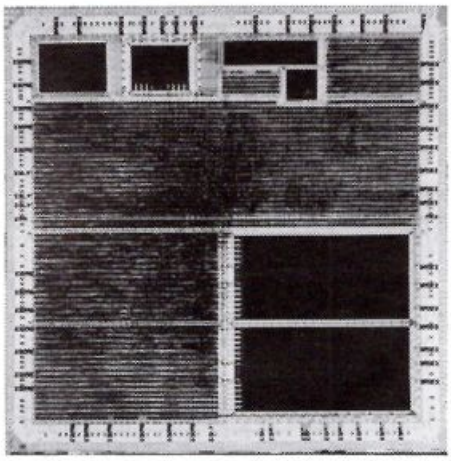
De L64745 tenslotte zorgt voor de codering en decodering van de gegevensstroom die de DCT-processor produceert. Het IC is geïmplenteerd volgens de in de JPEG-standaard voorgestelde basisconfiguratie. Hij werkt derhalve volgens het principe van de variabele-lengtecodering en doet dat volledig bidirectioneel. Hetzelfde geldt voor de voorwaartse en inverse kwantisatie en voor de reekslengtecodering die het IC voorafgaand aan de VLC-bewerking uitvoert.

Voor de diverse omzettingen beschikt de chip over vier kwantisatietabellen en twee AC- en DC-tabellen voor de VLC-bewerking. De L64745 accepteert rechtstreeks de 11-bit coëfficiënten van de DCT-processor en slaat deze, na het uitvoeren van de bewerkingsstappen, op in een FIFO. Deze buffer met een breedte van 32 bit en een diepte van 32 woorden maakt het mogelijk om een mispassing in de aan en -afvoer van gegevens tussen het kanaal en de codec op te vangen. Het kanaal dient ervoor te zorgen dat de informatie op tijd aankomt en ook snel genoeg weer wordt afgevoerd.

fout	aantal	percentage
0	904188	90,4%
1	95812	9,6%
>1	0	0,0%

Tabel 3. Ruim 90% van de gereconstrueerde informatie is foutloos, voor het overige is de afwijking niet meer dan 1 LSB.

Inlichtingen over JPEG-norm, waarvan inmiddels versie 8 is verschenen, de IC's van LSI Logic, het beeldbewerkingssysteem van Androme en de implementatie bij Rotterdams Dagblad/Sijthoff Pers kunnen worden verkregen bij respectievelijk:



Entropiecoderingschip L64745.

– X3 Secretariat/CBEMA, 311 First Street NW, Suite 500, Washington 20001-2178, Verenigde Staten.

– Androme, Tiensesteenweg 80, 3800 Sint-Truiden, België (09) 32 11 693640, fax: (09) 32 693601

– Arcobel ASIC Design Centre, postbus 344, 5340 AH Oss (04120) 42322, fax: (04120) 30635.

– Mediasystemen, postbus 4932, 2003 EX Haarlem (023) 319075. □

Referenties:
[1.] JPEG-commissie: *CD10918-1, Digital Compression and Coding of Continues-tone Still Images, Part I: Requirements and guidelines*, voorstel CCITT/ISO, 15 Maart 1991.
[2.] M. Krieg, W. Niblbeck, M. Riegel, U. Stenzel: *Coderingsstandaard H.261 voor ISDN-beeldtelefonie*, Elektronica/Databus, 1990, nr. 19, pag. 19-29.
[3.] *CCITT-aanbeveling 601*, Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique, Genève.
[4.] J. Speidel: *Bildcodierung bei PKI – eine Übersicht*, Philips Kommunikations Industrie Technische Mitteilungen, nr. 1, 1987, pag. 55-63.
[5.] G.G. Langdon: *An Introduction to Arithmetic Coding*, IBM Journal of Research and Development, maart 1984, pag. 135-149.
[6.] *L64735 Discrete Cosinus Transform Processor*, documentatie LSI Logic, november 1990.
[7.] *L64745 JPEG Coder*, documentatie LSI Logic, januari 1991.
[8.] *L64765 Color and Raster-Block Converter*, documentatie LSI Logic, mei 1991.
[9.] A.N. Netravali, G. Haskell: *Digital Pictures, Representation and Compression*, Plenum Press, 1989.

waarde	DCT	inverse DCT	max.
aantal invoerbits	9	12	
aantal uitvoerbits	12	9	
maximale fout	1	1	1
gemiddelde fout	0,0002	0,0006	0,0015
spreiding	0,060	0,019	0,020
max. gemiddelde fout per pixel	0,0062	0,008	0,015
maximale spreiding per pixel	0,084	0,021	0,060

Tabel 2. Gemeten fouten bij transformatie in de DCT-processor. De door het CCITT gespecificeerde maximale waarden staan in de laatste kolom.

MEMBRAAN-SCHAKELPANELEN

De wensen van machine- en apparatenbouwers staan bij ACL centraal bij de ontwikkeling en produktie van bedieningspanelen. Veel gerenommeerde bedrijven ontdekten reeds het vakmanschap en akkuratesse van ACL, die garant staan voor een perfekt eindprodukt.

ACL produceert een breed scala van produkten waaronder short-travel switch panelen en membraan-schakelpanelen.
De voordelen van membraanschakelpanelen zijn alom bekend:

- Bedrijfszeker en duurzaam > 1 miljoen schakelingen
- Vocht- en stofdicht
- Zeer dun < 1 mm
- Snel te monteren en uit te wisselen
- Professionele uitstraling
- Geïntegreerde LED's en speciale effecten

Het succes bij het toepassen van membraankeyboards wordt in grote mate bepaald door de flexibiliteit en betrouwbaarheid van uw toeleverancier.

ACL, met eigen produktiebedrijven in Helmond en Sint Niklaas (België) ontwerpt en produceert in zeer nauwe samenwerking met haar opdrachtgevers.
Gedurende het hele proces is er steeds een scherp oog voor de afgesproken levertijd.

ACL garandeert naast een perfect eindprodukt:

- Relatief lage aanloopkosten
- Betrouwbare leveringsafspraken
- Just in time leveringen bij afroeporders

KLANTGERICHTE HIGH TECH,
PERFECT TOT IN DETAIL

ACL TECHNOPANEL

Engelseweg 242
5705 AK Helmond
Telefoon 04920-50729
Telefax 04920-28255

---

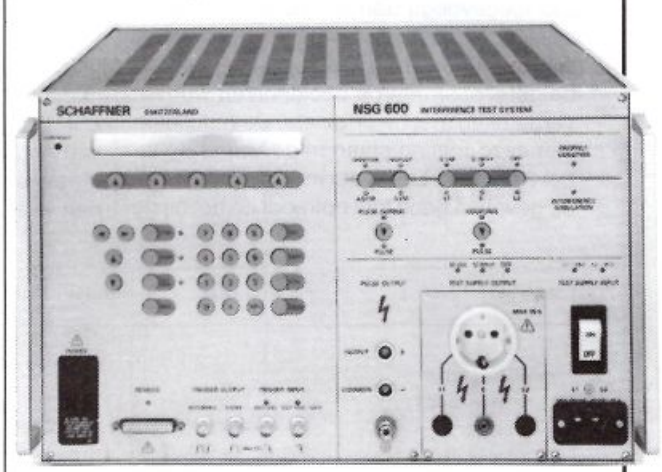
rood bv

C.N. Rood / Postbus 42 / 2280 AA Rijswijk / Tel. 070-3996360
Telefax 070-3905740

INTERFERENTIE SIMULATOR SYSTEEM NSG 600

SCHAFFNER

Schaffner biedt een compleet testsysteem voor EMC simulaties: het NSG 600 systeem. D.m.v. insteekmodules kunt u testen uitvoeren volgens recente IEC-normen.



INSTEEKMODULES

- NSG603 Simulator voor AC/DC netspanningsvariaties en drop-outs
- NSG622 Simulator voor snelle pulsen en medium energy interferentie pulsen
- NSG623 Simulator voor hoge energie interferentie pulsen
- NSG625 Simulator van spike bursts

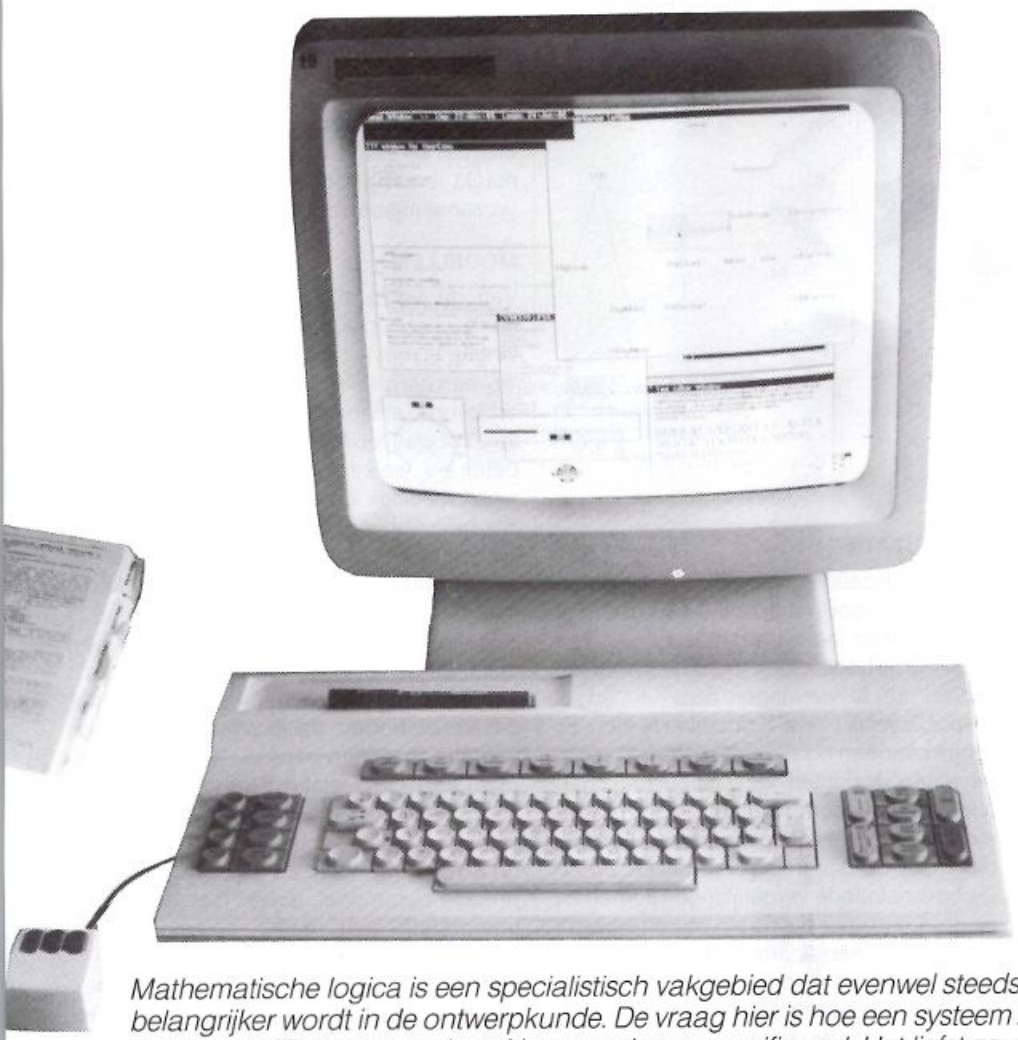
Meer informatie: C.N. ROOD B.V. telefoon 070-3996360 fax 070-3905740

9202

ir. J.M. VAN THIEL

Formeel formuleren

Deel 1: Mathematische logica en modellen



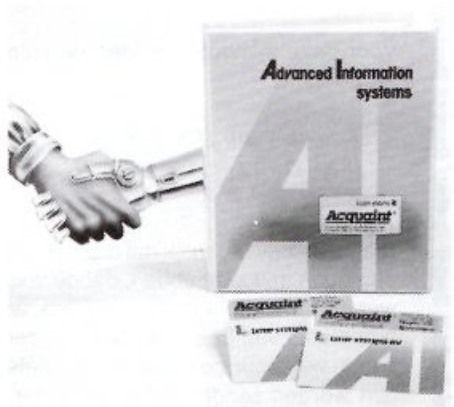
Mathematische logica is een specialistisch vakgebied dat evenwel steeds belangrijker wordt in de ontwerpkunde. De vraag hier is hoe een systeem zo goed mogelijk en op voorhand kan worden gespecificeerd. Het liefst zou een ontwerpbeschrijving alle relevante eigenschappen moeten bevatten en ook niet meer dan die eigenschappen. Dit idee heeft geleid tot de ontwikkeling van formele specificatiemethoden en specificatietalen. Deze technieken berusten voor een groot deel op en behoren dan ook tot de hedendaagse mathematische logica. Ook in de theoretische informatica wordt steeds meer gebruik gemaakt van de resultaten en benaderingswijzen uit de formele logica. Berekenbaarheidstheorie is zelfs op te vatten als de algemene wetenschap van algoritmen. Deze tak van de logica blijft hier echter buiten beschouwing evenals de diverse specificatiemethoden en -technieken zelf. Alleen algebraïsch specificeren wordt summier besproken. In dit eerste deel van een korte serie van twee artikelen wordt geprobeerd een schets te geven van enkele logische principes die van belang zijn voor formeel specificeren.

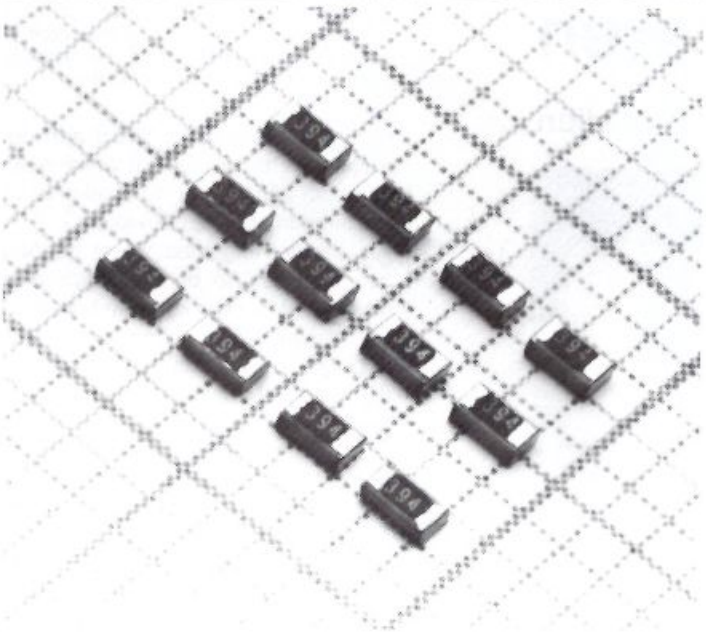
Mathematische logica wordt ook wel formele logica of symbolische logica genoemd. Dit geeft al aan dat het onderwerp een ruimer toepassingsgebied bestrijkt dan de theorie van de achtergronden van de wiskunde. Volgens het 'Handbook of Mathematical Logic' (ref. 1) vallen er vier deelgebieden te onderscheiden, die overigens allemaal op elkaar ingrijpen.
De eerste van deze disciplines, de *modeltheorie*, onderzoekt de *semantiek*: de relatie tussen systemen van formele uitdrukkingen en de structuren die zij al of niet (kunnen) beschrijven. In de *bewijstheorie* is die semantiek niet direct aan de orde maar gaat het er juist om welke resultaten haalbaar zijn zonder de betekenis van uitdrukkingen er bij te betrekken.
Als derde vakgebied wordt de *berekenbaarheidstheorie* of *beslisbaarheidstheorie* genoemd. Hier komt de beroemde Turing-machine op de proppen. Het lijkt er op dat alleen oplossingsprocedures die op die denkbeeldige machine kunnen worden uitgevoerd echte algoritmen zijn, dat wil zeggen: gegarandeerd een resultaat geven. De vierde poot van de symbolische logica is de *verzamelingenleer*, die eigenlijk overal mee te maken heeft.

Omdat ze het in principe mogelijk maken om foutloze programmatuur te produceren, bestaat er bij softwareontwikkelaars veel belangstelling voor formele specificatiemethoden.

De scheiding in deeldisciplines is, zoals gezegd, geenszins absoluut. De vraag of een bepaalde bewijsprocedure de gewenste bewering, of anders dan toch het tegendeel, wel kan leveren is een vraag naar beslisbaarheid. En een correct bewijs mag natuurlijk ook weer geen semantisch onjuiste uitspraken legitimeren.
Eigentijdse mathematische logica is niet alleen zeer uitgebreid, het is ook volop in onderzoek, niet alleen in de diepte maar ook in de breedte. Zowel de resultaten als de wijze van benaderen vinden hun weg naar allerlei nieuwe gebieden. 'Alternatieve' logica's als modale logica en nonmonotone logica krijgen bijvoorbeeld veel belangstelling uit de hoek van kunstmatige intelligentie. Formele methoden zijn natuurlijk niet weg te denken uit de theoretische informatica en diverse resultaten uit de symbolische logica worden ook praktisch toegepast, onder meer in compilerbouw. Verder is een belangrijk gebied met een zeer brede reikwijdte sterk in opkomst: formeel specificeren. ▷

Minder bekende vormen als de modale en nonmonotone logica vinden toepassing binnen het gebied van de kunstmatige intelligentie.





Weerstanden laten zich eenvoudig in een simpel formeel model vangen.

ONTWERPEN

▷ Een specificatie van een ontwerp is een beschrijving ervan in termen van de eisen die aan het daadwerkelijke systeem gesteld zullen gaan worden. Daarbij komen vragen op als: Zijn die eisen met elkaar verenigbaar? Hoe kunnen zij gerealiseerd worden? Zijn er geen onaanvaardbare neveneffecten?

Het idee van een formele specificatie is dat dergelijke vragen uit zo'n beschrijving op voorhand exact te beantwoorden zouden zijn. Dit is in zijn algemeenheid bij de huidige stand van zaken nog een vrij idealistisch streven. Dat neemt niet weg dat er wel degelijk al praktische toepassingen zijn gerealiseerd.

Een eenvoudige manier om het basisidee toe te lichten is met een voorbeeld van het triviale geval van een schakeling van elektrische weerstanden. Hierin zullen we de volgende conventies hanteren:

x, y en z zijn willekeurige weerstanden,
@ is de verbindingsdraad (met te verwaarlozen weerstand) en
# is de operatie van serieschakelen.

Voor deze symbolen gelden de volgende formules:

$$x \# @ = @ \# x = x$$
$$(x \# y) \# z = x \# (y \# z)$$
$$x \# y = y \# x$$

Hier staat dus eigenlijk dat draadverbindingen geen invloed hebben, dat de volgorde waarin de verbindingen worden aangebracht niet van belang is en dat weerstanden in willekeurige volgorde geplaatst mogen worden zonder dat dit effect heeft op het geheel.

COMMUTATIEF

Precies dezelfde vergelijkingen gelden echter ook voor het optellen van getallen, evenals voor het vermenigvuldigen van getallen. Je hoeft alleen maar de symbolen '#' en '@' te vervangen door '+' en '0' respectievelijk '·' en '1' om dit in te zien. Er is blijkbaar een klasse van systemen die in bepaalde opzichten verschillen maar die allemaal voldoen ('satisfy') aan bovenstaande formules of, met andere woorden, die formele uitspraken waar maken.

De bovenstaande vergelijkingen komen zo vaak samen voor dat de structuren waar zij voor gelden een aparte naam hebben gekregen in de wiskunde. De eerste bewering gaat over het *eenheidselement* @ en de tweede en derde zeggen dat de binaire operatie # *associatief* respectievelijk *commutatief* is. Het geheel heet *commutatief monoïde*.

De formules hoeven niet alle drie te gelden.

Het achter elkaar plaatsen van rijtjes symbolen ('strings'), met '#' geïnterpreteerd als samenvoeging en '@' voor de lege reeks voldoet aan de eerste twee zinnen (monoïde) maar niet aan de derde. Het parallel monteren van weerstanden zou de laatste twee zinnen waar maken maar niet de eerste propositie. De technische term voor dergelijke toekenningen van betekenis is *interpretatie*. Een interpretatie die een zin of een verzameling zinnen waar maakt is een *model* van die bewering of verzameling beweringen.

MODELLEN

Van de verzameling symbolen {#, @} hoeft alleen bekend te zijn dat '#' een functie is met twee argumenten (binair) en '@' een constante. De variabelen 'x', 'y', 'z' enzovoort staan voor willekeurige objecten. Tot wat voor verzameling die objecten behoren, welke functie '#' voorstelt en welk specifiek object wordt bedoeld met '@' hangt af van de interpretatie die de ze krijgen toegekend. Als de interpretatie de zinnen waar maakt, is hij een model daarvan.

Anderzijds kan natuurlijk ook worden gesteld dat de karakterisering, de *signatuur*, van functies en constanten samen met de basisbeweringen, de *axioma's*, de klasse van alle modellen bepaalt. Neem immers maar een interpretatie. Kies een verzameling objecten, definieer de functies uit de signatuur, wijs de constanten aan en kijk of de axioma's gelden. Zo ja, dan is de interpretatie een model. Indien niet, dan is de interpretatie geen model, althans niet van de betreffende verzameling zinnen.

Je zou je nu kunnen afvragen of er ook beweringen bestaan, buiten de axioma's, die waar zijn in alle modellen van die axioma's, welke dan ook. Neem de taal L = {#, $, \, @} waarin '#' en '$' binaire functies voorstellen, '\' een unaire functie representeert die echter niet is gedefinieerd voor @ en waarin '@' staat voor een constante. Het stelsel proposities is:

Hetzelfde model als voor de weerstanden voldoet ook voor rekenkundige functies.

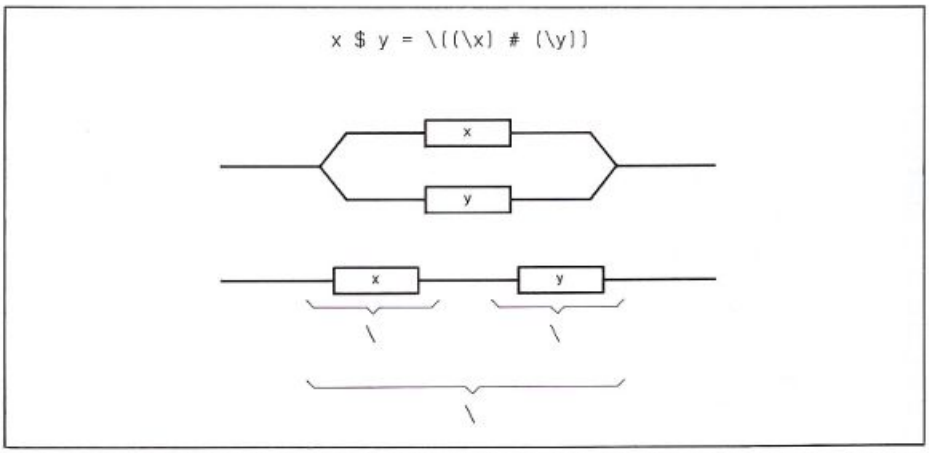


Fig. 1. Hoewel de hier getoonde vergelijking waar is voor deze interpretatie, is het niet gezegd dat hij ook juist is in andere modellen van het stelsel proposities.

$x \# @ = @ \# x = x$
$x \$ @ = @ \$ x = @$
$(x \# y) \# z = x \# (y \# z)$
$(x \$ y) \$ z = x \$ (y \$ z)$
$x \# y = y \# x$
$x \$ y = y \$ x$
$x \$ y = \((\x) \# (\y))$

INTERPRETATIES

Een mogelijke interpretatie is die van een verzameling weerstanden, met '@' een weerstandsloze draad, '#' de verbinding in serie en '$' de parallelschakeling. Als dan de functie \ aan elke weerstand met een waarde van R Ohm een waarde van 1 / R Ω toevoegt, is deze interpretatie een model voor bovenstaand stelsel (zie ook figuur 1). In dit model geldt echter ook:

$$x \# y = \((\x) \$ (\y))$$

Het kan echter best het geval zijn dat deze zin niet waar is in een ander model van het stelsel. Dat wordt anders als ook gegeven zou zijn dat:

$$\(\x) = x$$

voor een willekeurig element ongelijk aan @. Nu is de uitspraak een logische consequentie van het stelsel zinnen. De gedachtengang is als volgt:

$$x \$ y = \((\x) \# (\y))$$

is waar voor willekeurige x en y uit de modelverzameling. Een functiewaarde van \ is zo'n element dus de bewering geldt ook voor een \x:

$$(\x) \$ (\y) = \((\(\x)) \# (\(\y)))$$

Wederom, omdat de elementen willekeurig zijn:

$$(\x) \$ (\y) = \(x \# y)$$

Maar omdat \ een functie is, hebben gelijke argumenten dezelfde waarde. Dus:

$$\((\x) \$ (\y)) = \(\(x \# y))$$

En dit laatste is weer gelijk aan $x \# y$.

Het kan dus nu niet anders of de onderzochte bewering moet opgaan voor alle modellen van het stelsel. Hier is niet primair een aantal algebraïsche rekenregels toegepast maar eerder een redenering die die regels legitimeert. Omdat een en ander zo blijkt te zijn, in een ware interpretatie, is de conclusie gerechtvaardigd.

AFLEIDINGEN

Als het mogelijk is om op grond van semantische overwegingen — dus door naar de interpretatie te kijken — de geldigheid van een zin te concluderen uit een verzameling andere zinnen, heet het dat de laatste een *logische consequentie* is van die verzameling zinnen. Ook de term *semantische consequentie* wordt wel gebruikt. De technische schrijfwijze is:

$$G \models s$$

ofwel „de verzameling zinnen G maakt de zin s waar". De propositie s geldt dus voor alle modellen van G.
Het resultaat uit bovenstaand voorbeeld had ook kunnen worden bereikt zonder naar de interpretatie te kijken, namelijk door de bekende algebraïsche rekenregels te gebruiken. Een variabele mag in een propositie door een willekeurige term worden vervangen, mits dat gebeurt op elke plaats waar hij voorkomt. Uit gelijke termen mogen nieuwe termen worden geconstrueerd met behulp van functiesymbolen. Als op een dergelijke manier, maar dan strikt formeel, tot een bepaalde bewering wordt besloten dan heet dat een afleiding, met de technische schrijfwijze:

$$G \vdash s$$

De bewering *s* is afleidbaar uit het stelsel G. De algebraïsche 'rekenregels' vormen, als zij precies omschreven zijn, een *formeel deductief systeem* (FDS). Het verschil met semantische consequentie is essentieel. Een afleiding of bewijsvoering berust op transformatie van de formules en verder niets. Hierbij geeft het FDS precies aan welke syntactische omzettingen geoorloofd zijn en in welke gevallen. De semantiek speelt geen rol.

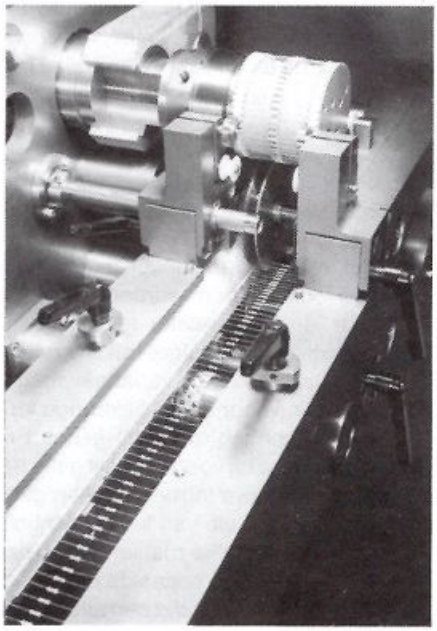
Een andere toepassing van mathematische logica: het beschrijven van processen.

Dat iets niet gelijktijdig zwart en wit kan zijn, is een grondprincipe van de logica dat onder meer wordt toegepast bij bewijzen uit het ongerijmde.

COMPLEET

De logische consequentie blijft echter wel de toetssteen van het deductief systeem; een correcte afleiding uit een verzameling zinnen mag nooit tot een onware uitspraak ▷

Structuur

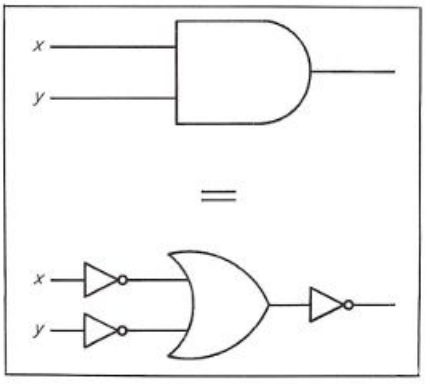


De beperking van de algebra in het voorbeeld met weerstanden is dat hij geen manier biedt om elk mogelijk weerstand eenduidig aan te geven.

De term *structuur* is een primitief begrip zonder nadere exacte omschrijving. In het algemeen gaat het om een verzameling of klasse en een aantal relaties die tussen de objecten van die klasse bestaan. Een goede formele specificatie geeft met een eindig aantal beweringen alle informatie over een bepaalde structuur die van belang is. Een algebra is een bijzonder soort structuur met alleen functies. Beweringen over die structuur (algebra) zijn geformuleerd in de vorm van vergelijkingen van (samenstellingen van) functies.
Er zijn vier criteria op te stellen voor een algebraïsche specificatie:

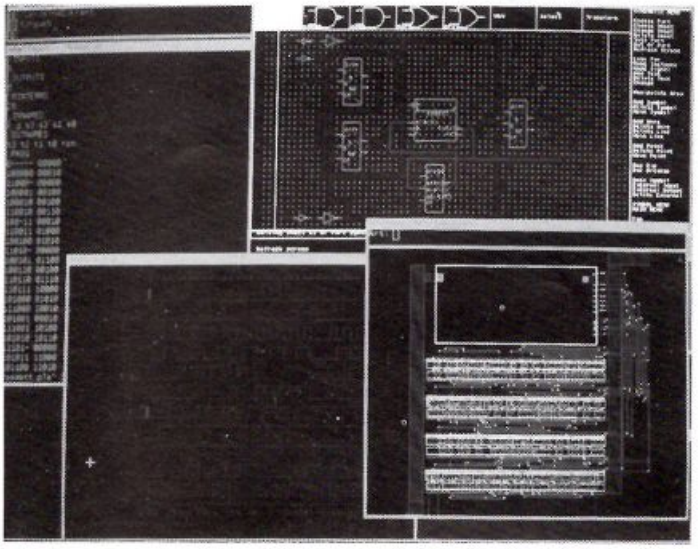
- de functies uit de signatuur moeten bestaan (het betreft een *Σ-algebra*);
- de axioma's moeten gelden (*soliditeit*);
- er mogen geen vergelijkingen te formuleren zijn die, afhankelijk van het gekozen model voor de axioma's, misschien wel en misschien niet gelden (*compleetheid*);
- en tenslotte is een heel belangrijke voorwaarde voor de praktijk dat elk element van de te specificeren verzameling een naam heeft. De algebra heet dan *minimaal*.

Fig. 2. De algebra voor weerstandsnetwerkjes kan ook worden geïnterpreteerd voor digitale functies. In beide gevallen levert het stelsel echter geen complete specificatie op.



ALGEBRA

Onder deze vier voorwaarden is de algebra bereikt. Alle informatie volgt uit de axioma's. Het in het artikel als voorbeeld genoemde stelsel vergelijkingen voldoet niet als specificatie, noch bij interpretatie als een algebra van weerstanden met parallelle en seriële schakeling, noch wanneer het wordt beschouwd als algebra van digitale combinatorische schakelingen met EN- en OF-poorten en invertoren.
Beide structuren zijn wel algebra's omdat de genoemde operaties functies zijn. Bovendien



Ook de Boole-algebra is een interpretatie van de propositielogica.

gelden de vergelijkingen (soliditeit). De digitale schakeling is ook een Σ-algebra; de functies bestaan echt (zie figuur 2). Deze algebra is tevens minimaal als voor @ de operatie \ wordt gedefinieerd omdat dan, met '@' als laag niveau, de combinatie '\@' de '1' kan aangeven. Beide elementen van de structuurverzameling hebben daarmee een naam.

VERSCHILLEN

De specificatie is echter niet compleet omdat geldt dat:

$$x \# x = x$$

Dit is geen logische consequentie van het stelsel vergelijkingen. Zo geldt de vergelijking niet voor de algebra van weerstanden waarvoor de specificatie wel degelijk solide is.

Er zijn meer verschillen. De inverse functie \ heeft in dit geval geen fysische betekenis (zie figuur 1). Daarmee lijkt het stelsel in deze interpretatie dus geen Σ-algebra te zijn.
Hier valt overheen te komen door \ als een hulpfunctie te beschouwen en alleen '#' en '$' met daadwerkelijke operaties in de algebra zelf te identificeren. Er is echter geen manier om elke mogelijke weerstand eenduidig aan te geven in de specificatie. Om de algebra minimaal te maken zal een afbeelding naar getallen moeten worden geconstrueerd.

PROCEDURE

Met andere woorden: het is nodig om over een meetprocedure te beschikken die aan elke weerstand een waarde (in Ohm) toekent. Die maakt het mogelijk een exact verband aan te geven tussen (samenstellingen van) rekenkundige functies op getallen en de empirische operaties in de structuur. Nu is ook uit te drukken dat seriële samenstelling van weerstanden een resultaat geeft dat gelijk is aan de som van de delen. De formele specificatie van deze algebra van weerstanden is vervolgens niets anders dan een precisering van de toepassing van de bekende wetten voor seriële en parallelle montage.
De algebra van digitale combinatorische schakelingen is een zogenoemde Boole-algebra en is met de axioma's daarvan te specificeren. Deze structuur is, vanuit een andere optiek, ook een interpretatie van de propositielogica.
In het algemeen is een structuur op meerdere manieren te specificeren en is het mogelijk om een deelstructuur apart te beschrijven. Formeel specificeren is, zoals gezegd, een gebied op zich waarover nog veel onbekend is.

▷ leiden over een model voor die zinnen. In het Engels is de uitdrukking dan dat het afleidingssysteem in dat geval *sound* is, met andere woorden: *correct, solide*. Als anderzijds elke bewering die een logische consequentie is van G ook met het formele afleidingssysteem uit G kan worden bewezen dan is dat systeem *volledig* of *compleet*. Beide condities samen maken het deductieve stelsel adequaat. Dan geldt dus:

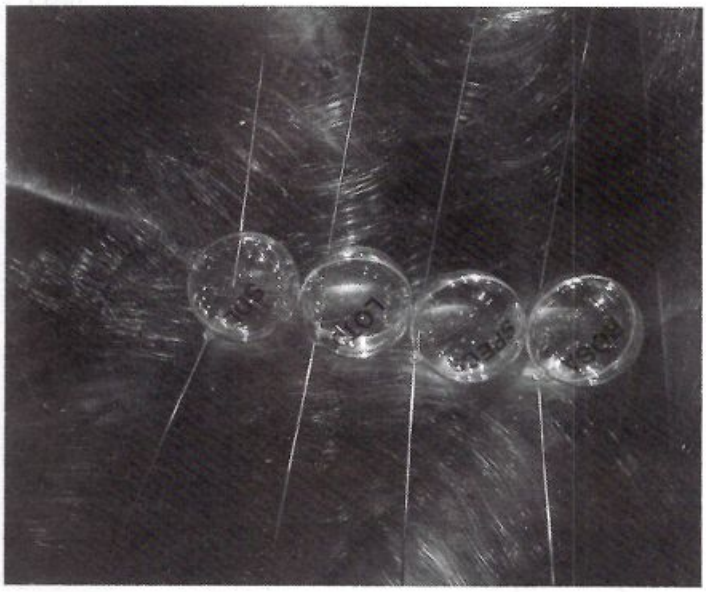
$$G \models s \text{ dan en slechts dan als } G \vdash s$$

Een zin of verzameling zinnen heet consistent als er een model voor te vinden is. In een solide afleidingssysteem is het nu niet mogelijk om zowel een zin s als het tegendeel daarvan af te leiden uit een consistente G. Elke afleidbare zin uit G is immers waar in de klasse modellen van G.
De mathematisch logicus is geen zwart/wit-denker maar het is wel een grondprincipe van de klassieke logica dat iets niet tegelijkertijd zwart en niet zwart is. Dat betekent dat ¬s (niet-s) niet afleidbaar mag zijn als s afleidbaar is. Bovendien geldt, in de klassieke logica, óf s óf ¬s.

ONGERIJMD

In een compleet systeem is dus een van beide beweringen afleidbaar. Dit leidt tot het merkwaardige resultaat dat soms aangetoond kan worden dat iets afleidbaar is zonder dat de afleiding zelf geproduceerd behoeft te worden.
Neem bijvoorbeeld het geval dat we een zin s willen afleiden maar we weten niet hoe. Een mogelijkheid is dan om aan te nemen dat ¬s geldt. Vervolgens kan worden geprobeerd om hieruit een zin ¬g af te leiden, waarbij g een bewering is uit het axiomastelsel G. Als dit lukt kan, omdat het deductiesysteem solide is, ¬s dus niet afleidbaar zijn uit G. Vanwege compleetheid moet dan s afleidbaar zijn uit G. Vanwege de soliditeit is s vervolgens waar in alle modellen van G.
Een dergelijk bewijs uit het ongerijmde is dus eigenlijk geen bewijs maar meer het aantonen dat iets bewijsbaar is. Mits het deductief systeem adequaat is, voldoet dat blijkbaar net zo goed als een directe afleiding. Bewijstheorie vormt, zoals gezegd, zelfs een aparte deeldiscipline binnen de formele logica en onderzoek naar adequaatheid heeft tot bijzondere resultaten gevoerd.

In het volgende deel komen de elementen van het beschrijven zelf aan de orde. Hierbij spelen verschillende niveaus van interpretatie een rol. Zo is het noodzakelijk dat de specificatie niet alleen syntactisch juist is maar dat hij inhoudelijk ook klopt. De predikatenlogica is een hulpmiddel om de geldigheid van beweringen te controleren. Problemen die daarbij optreden zijn dat ook correcte beschrijvingen nog tegenstrijdigheden kunnen bevatten of onbeslisbaar kunnen zijn. En dan is er altijd nog het probleem van de betekenis: bevat de specificatie, hoe correct en consistent ook, geen volstrekt zinloze uitspraken? □

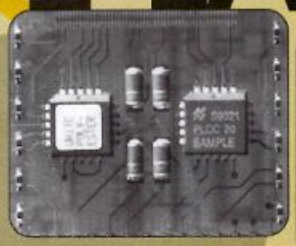


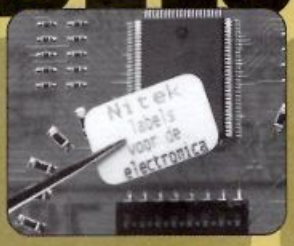
Specificatietalen zijn tevens van belang voor de telecommunicatie. Zo wordt in het kader van het Race-programma Specs (Specification and Programming Enfironment for Communication Software) gewerkt aan het ontwikkelen van methoden voor het maken van communicatiesoftware voor IBC (Integrated Broadband Communication). (Foto: PTT Research)

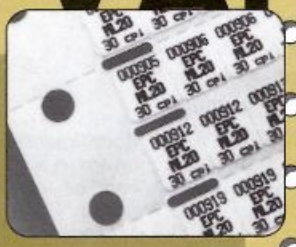
Referenties:
[1.] Jon Barwise (red.): *Handbook of Mathematical Logic*, North Holland, 1977.
[2.] S. Reeves, M. Clarke: *Logic for Computer Science*, Addison Wesley, 1990.
[3.] G.S. Boolos, R.C. Jeffrey: *Computability and Logic*, Cambridge University Press, 1989.
[4.] W. Bouma: *Algebraïsche Specificaties*, Kluwer Bedrijfswetenschappen, 1991.

Dit is een publikatie van de Nederlandse Organisatie van Tijdschrift - Uitgevers
M'n vakblad weet precies waar ik het over wil hebben...
'N BLAD IS EEN RELATIE.

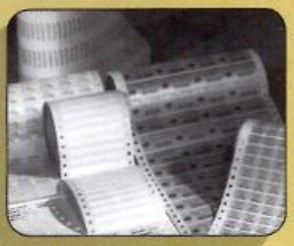
DE LABELS VAN EPC







KABELMARKEREN
MET DE ZELFLAMINERENDE
LABELS VAN
NITEK
TECHNO SYSTEMS



EPC PRESENTS
ML-20 HIGH DENSITY
BAR CODE PRINTER
8152 18-19% 03/09/90

ZEKER EN VAST!

Nitek Techno-Systems levert labels in 10 verschillende materiaalsoorten en biedt keuze uit een enorm aanbod van ca. 20 verschillende formaten.

Zij hebben een grote kleefkracht en een goede bestendigheid tegen vuil, olie, vocht, hitte en reinigingsmiddelen. Daardoor blijft de informatie langdurig op uw produkt.

Nooit meer labelproblemen met uw eigen labels voor IC's, EPROM's, printplaten, kabels, etc. met de industriële labels van Nitek Techno-Systems.

Bel nu 03240-19560 voor een uitgebreid documentatiepakket met labelmonsters. Hierin vindt u ongetwijfeld ook een industrieel label voor uw toepassing.

NITEK®
TECHNO-SYSTEMS BV
DE STEIGER 3
1351 AA ALMERE-HAVEN
TELEFOON 03240-19560
TELEFAX 03240-19828

PHILIPS scope-meter

PM-90 serie

portable
oscilloscoop
en DMM

Scoop
* 2 kan. 50 Mhz. 25 Ms/s
* 8 geheugens
* Auto set
* Glitch capture

D.M.M.
* 3,5 digit Volt/Ohm
* Min./Max./Gemiddeld
* Touchhold functie
* Frequentiemeting
* Ingebouwde generator

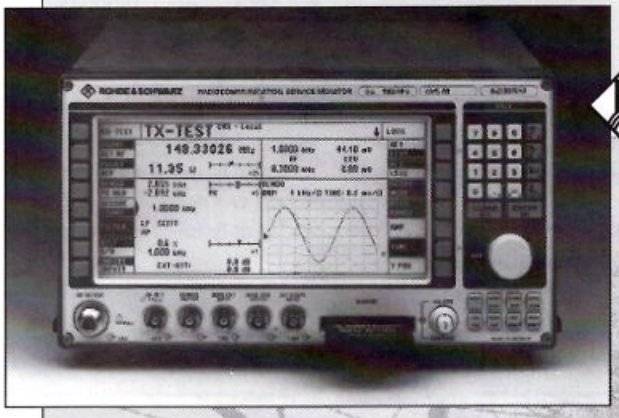
* RS-232 interface

uitgebreide informatie of demonstratie op aanvraag

ROTOR AMSTERDAM BV

rotor adam

Kinkerstraat 61
1053 DE Amsterdam
tel. 020-6833187
fax 020-6125186



Visie op communicatie

De CMS50 in één oogopslag:

- Geschikt voor autotelefoon, semafoon, mobilofoon en portofoon.
- Alle gangbare protocollen beschikbaar.
- Ingebouwde spectrummonitor voorzien van tracking generator.
- Programmeerbaar via autolearn-mode.
- Ingebouwde digitale oscilloscoop.
- Licht en compact.

Het Instrument standnr. E306

ROHDE&SCHWARZ
Nieuwsgierig? Bel 03402 - 40900 of fax naar 03402 - 48122 en vraag documentatie.

CMS50

J. DECASTRO, P. HOOGERHUIS, Mentor Graphics Corp.

Ontwerpers gaan parallel

Concepten, scenario's en knelpunten van een evolutie

(Foto's: Mentor Graphics)

Principieel is er de laatste zestig jaar weinig veranderd aan het ontwikkelingsproces van elektronische apparatuur. Elk apparaat was en is het produkt van abstracties en concrete bezigheden. Ideeën monden uit in schematuur, formules en rekenwerk, in werktekeningen en documentatie, in monteren, solderen, inkasten, uitproberen en zonodig verbeteren. Toch kon geen futuroloog in de jaren dertig bij benadering de werkwijzen en hulpmiddelen van de tegenwoordige ontwerper voorzien. Rekenapparaten en computers verdrongen rekenlinialen, logaritmetafels en nomogrammen. En de computer begon aan een zegetocht die afrekende met veel ambachtelijk werk. Wat gaandeweg wel fundamenteel veranderde, is de complexiteit van de ontwerpen. Uitgedrukt in transistorfuncties is de produktiviteit van de ontwerper de afgelopen decennia geëxplodeerd. Op stukloon per verwerkte actieve functie, en tegen een vooroorlogs „elektronenbuis-tarief", zou zelfs de minst ambitieuze ontwerper vandaag een astronomisch salaris verdienen. Gezien de tegenwoordige complexiteit, is ontwerpen nu vooral een multidisciplinaire bezigheid met CAE-systemen en simulatoren voor IC's, ASIC's, hybrideschakelingen, printkaarten enz. Terwijl de complexiteit blijft toenemen, staan produkteisen onder groeiende druk van velerlei voorschriften en de verlangens van kritische afnemers. Produktontwikkeling moet beter en toch sneller. Het moderne parool luidt „parallel ontwikkelen", dat aan het begin staat van een evolutie die het ontwikkelingstraject van elektronische produkten een ander aanzien zal geven. Dit artikel schetst concepten, scenario's en knelpunten van die ontwikkeling.

Strikt genomen is de term parallel ontwikkelen *(concurrent engineering)* geen aanduiding voor een nieuw verschijnsel. Groepsgewijs ontwerpen is immers, evenals het samenwerken van meer disciplines, niet van vandaag of gisteren. Bovendien is die term geen vlag die de lading geheel dekt. Niet anders dan vroeger en nu, zal niet elke discipline op elk moment tegelijkertijd aan hetzelfde project kunnen werken. Zo zal het altijd moeilijk blijven een printplaat te ontwerpen zonder dat daarvoor een schema beschikbaar is. En ook is het niet erg zinvol een mooie behuizing te bouwen, als niet precies bekend is wat er in moet komen. Toch voegt parallel ontwikkelen wel degelijk een nieuwe dimensie toe aan het al brede spectrum van gangbare ontwerphulpmiddelen. Technisch krijgt de onontbeerlijke samenwerking tussen disciplines momenteel nog voornamelijk gestalte door onderlinge koppeling van taakspecifieke CAE/CAD-systemen. Produktiviteit, kwaliteit en marktsucces zullen in de nabije toekomst echter fundamenteel betere en meer omvattende vormen van samenwerking eisen. Kort samengevat, beoogt parallel ontwikkelen uiteindelijk het verregaand automatiseren en formaliseren van de samenwerking in een ontwerpgroep. Generieke kernsystemen van computerhulpmiddelen zullen daartoe de technische faciliteiten bieden. Zo'n kernsysteem moet gemeenschappelijke databanken, gestandaardiseerde interfaces en bedieningsprocedures beschikbaar stellen voor een scala van ontwerphulpmiddelen van vele producenten.

INFRASTRUCTUUR

Enkele oogmerken van parallel ontwikkelen zijn op projectbasis deels al met de huidige middelen realiseerbaar. Veel is echter nog toekomstmuziek. Ontwikkelingsscenario's voorzien in een evolutie die moet uitmonden in systemen voor *geautomatiseerd* parallel ontwikkelen. Dit onderscheid wordt hierna aangeduid met de afkorting *GPO*. GPO-systemen zullen een ondernemingsgewijze infrastructuur bieden, waarin de samenwerking tussen ontwerpdisciplines automatisch in goede banen wordt geleid. In de scenario's ligt bovendien een sterk accent op de inbreng van alle disciplines bij het formuleren van de juiste uitgangspunten voor te realiseren produkten. GPO moet dynamische assistentie verlenen bij het nemen van ontwerpbeslissingen en het opstellen van produktspecificaties. Gedacht wordt hierbij aan integratie van een concept als *'quality function deployment'*. Binnen niet te lange tijd zullen kernsystemen voor GPO een verscheidenheid van primaire en afgeleide ontwerptaken integraal ondersteunen: ASIC's, elektronische schakelingen, printplaten, bedradingen, programmatuur, mechanische onderdelen en behuizingen, maar ook betrouwbaarheidsanalyse en technische documentatie. Daartoe zullen de verschillende disciplines kunnen putten uit een reeks van gemeenschappelijke faciliteiten, waaronder een verscheidenheid van bibliotheken en open kanalen voor onderlinge communicatie.

COMPLEXITEIT

In zekere zin is het ontwikkelen van een geschikte infrastructuur voor parallel ontwik- ▷

TECHNIEK

kelen vergelijkbaar met het opbouwen van een toneeldecor: er gebeurt pas echt iets wanneer er een toneelstuk in wordt gespeeld. In het geval van parallel ontwikkelen bestaat een enorm potentieel van draaiboeken. Naarmate de omvang van een ontwerpgroep groeit, neemt immers het aantal mogelijke communicatiekanalen tussen de betrokken personen toe. Noemen we het aantal groepsleden n, dan volgt het aantal communicatiekanalen K uit de functie:

$$K(n) = \frac{(n^2 - n)}{2}$$

Uit deze relatie volgt dat bij een project met tien personen 45 mogelijke communicatiewegen ontstaan, bij honderd personen 4950 en bij duizend personen 499 500. Door deze snelgroeiende complexiteit vormt het communicatie- en organisatievraagstuk de flessehals bij het beheer van parallel ontwikkelen. Het is duidelijk dat de kans op chaos toeneemt met de omvang van een project. Vermijden van chaos vereist structuren die de communicatie in goede banen leiden en zo de totale produktiviteit bevorderen.

GEFASEERDE ONTWIKKELING

Fig. 1 schetst de vooruitgang van geautomatiseerd ontwerpen op dit gebied. We onderscheiden vanaf 1980 tot het jaar 2000 drie kenmerkende fasen. Fase 1 behelsde het ontwerpen van de eerste ASIC's met afzonderlijke werkstations en EDA-middelen, destijds (en tot voor kort) overigens vooral aangeduid met de afkorting CAE *(computer-aided engineering)*. De tweede fase werd gekenmerkt door een toenemende integratie van deze ontwikkelgereedschappen, waardoor systemen ontstonden waarin en waarmee ontwerpers op projectbasis kunnen samenwerken. Inmiddels zijn beide fasen in feite zo goed als afgerond. In ontwikkeling zijnde kernsystemen zoals Falcon Framework *(Mentor Graphics)*, maken het mogelijk de derde fase te betreden, die van geautomatiseerd parallel ontwikkelen. In deze fase wordt wordt de ondersteuning van het ontwerpproces gerealiseerd. Hierbij ligt de nadruk op het beheer van gemeenschappelijke gegevens, het controleren van de gebruiksvolgorde van de EDA-middelen en het toezicht op alle ontwerpparameters tijdens de ontwikkeling van het project.

SEMAFOON

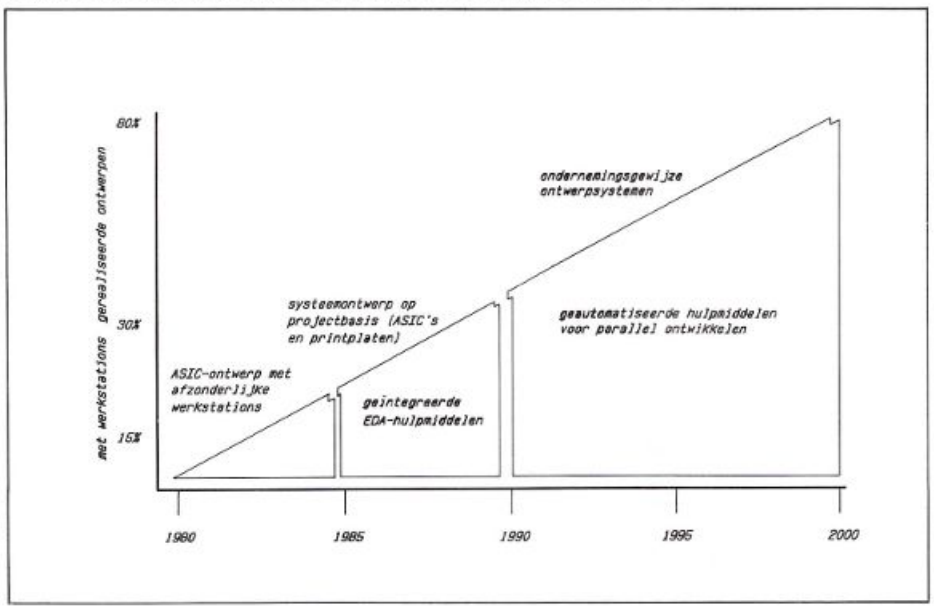
Laten we eens naar een hypothetisch voorbeeld kijken van een bedrijf dat semafoons *('pagers')* produceert en een plan voor een tweede produktgeneratie wil ontwikkelen. Het bedrijf hanteert daarbij een marktstrategie die niet langer alleen op professionele afnemers is gericht, zoals met de huidige semafoons, maar ook op een grote consumentenmarkt. Er wordt een multidisciplinaire projectgroep samengesteld, bestaande uit vertegenwoordigers van marketing, ontwikkeling, produktie en ondersteuning. Deze groep krijgt een ontwikkelopdracht die alle fasen van de produktontwikkeling omvat: van ontwerpdefinitie tot en met het marktrijp maken. Uit veelvuldige contacten met potentiële afnemers voor de nieuwe semafoon komen verschillende eisen en wensen naar voren. Zo wordt vastgesteld dat de nieuwe semafoon betaalbaarder en kleiner moet zijn; het apparaat moet gemakkelijk in een borstzak passen. Bovendien zou het langer op de batterijen moeten kunnen werken, meer capaciteit moeten hebben voor opslag van binnenkomende oproepen, en ook een groter geografisch bereik.

Zelfs bij een ogenschijnlijk eenvoudig voorbeeld als dit, moet de projectgroep kiezen uit een groot aantal realisatiemogelijkheden. Daarbij kan het gaan om het gebruik van lithium-batterijen in plaats van alkaline-batterijen, toepassing van oppervlaktemontage met VLSI-CMOS-IC's in plaats van verwerking van TTL-schakelingen in DIL-behuizing, een geheugenuitbreiding van 4 Kbyte naar 16 Kbyte enzovoort. Tevens zijn beslissingen nodig over mechanische aspecten (ontwerp voor schroefloze *'snap-fit'*-assemblage, behuizing...), over programmatuur en *'firmware'* (een functie schrijven voor het beheer van telefoonnummers, ...), toepassingsspectrum (wereldomspannend gebruik via satellietverbindingen, ...), assemblage en produktie (geschatte produktiekosten, ...), nazorg en ondersteuning. Elke uit zulke beslissingen voortvloeiende verandering heeft gevolgen voor het ontwikkelingsschema en de uiteindelijke kostprijs.

INTELLIGENTIECURVE

Uit het zojuist geschetste voorbeeld (waarop we later nog terugkomen) blijkt hoe snel de complexiteit van een dergelijk project toeneemt. Om zulke situaties te kunnen hanteren, moet geautomatiseerd parallel ontwikkelen (GPO) uitgroeien tot een integraal deel van de infrastructuur van de onderneming. Fig. 2 beeldt uit langs welke lijn GPO zal evolueren. Langs de horizontale as is de voor samenwerking tussen de disciplines vereiste toeneming van de systeemintelligentie uitgezet. We onderscheiden hier drie evolutiestadia. In het eerste stadium is alleen eenvoudige uitwisseling van gegevens mogelijk. Eén EDA-module (een ontwerppakket voor ASIC's of schema-ontwerp voor printkaarten, een simulator enzovoort) kan hier gegevens van andere EDA-modulen zonder verdere interpretatie importeren en representeren. Stadium 2 voegt hieraan de dimensie van communicatie toe. Daardoor kunnen ontwerpers via hun hulpmiddelen ontwerpgegevens op een bepaalde manier analyseren en ook een dialoog voeren met ontwerpers en programmatuur van een andere discipline. Uiteindelijk moet GPO zijn opge-

Fig. 1. Evolutie van ontwerpautomatisering in de elektronica. Wegens de te hanteren complexiteit, diende het ontwerpen van IC's en ASIC's als motor van deze ontwikkeling. Met het beschikbaar komen van CAE-programmatuur voor hybrideschakelingen, printplaatontwerp en simulatie ontstond tevens een toenemende integratie van deze ontwikkelgereedschappen. Zodoende kunnen ontwerpers inmiddels op projectbasis samenwerken. De jaren negentig staan in het teken van de evolutie naar ondernemingsgewijze systemen voor geautomatiseerd parallel ontwikkelen.



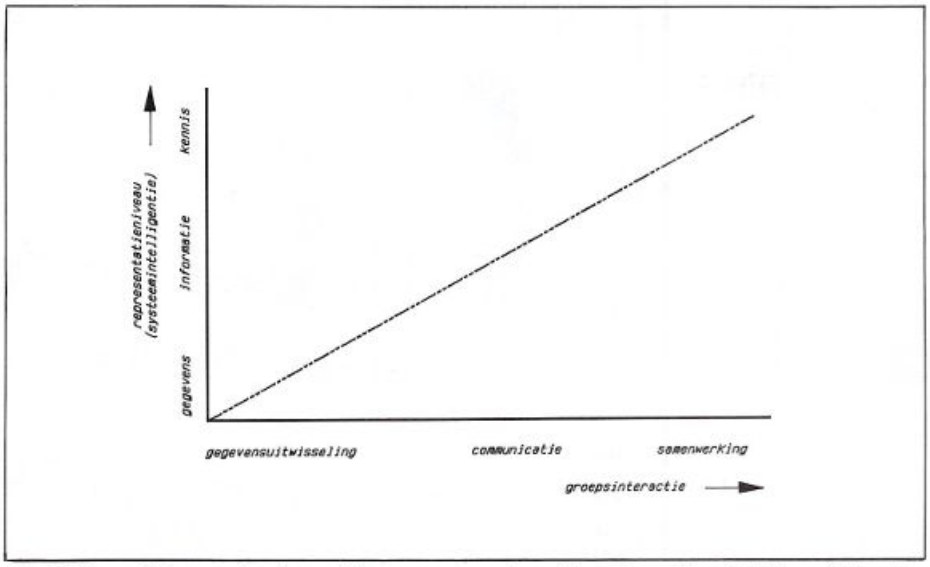


Fig. 2. Drie stadia kenmerken de evolutiecurve van geautomatiseerd parallel ontwikkelen: uitwisseling van gegevens tussen ontwerphulpmiddelen, respectievelijk communicatie en samenwerking tussen alle systeemmodulen, disciplines en ontwerpers. Elk volgend stadium vereist een grotere systeemintelligentie. Dit komt tot uiting in een steeds concretere gegevensrepresentatie.

wassen tegen de eisen van echte samenwerking tussen alle systeemmodulen en daarmee tussen alle ontwerpers. In die eindfase voeren de ontwerphulpmiddelen niet alleen een dialoog, maar proberen ze samen vooraf vastgestelde doelen te realiseren.

Langs de verticale as in fig. 2 is de evolutie van de gegevensrepresentatie uitgezet. Van beneden naar boven loopt de schaal van primitieve ontwerpgegevens tot de representatie van gecompliceerde kennis. Onderaan de as zou bijvoorbeeld ruwe binaire informatie kunnen staan, zoals *100000100*, in het midden symbolische informatie, bijvoorbeeld *CLCK 55 MHz* en bovenaan gestructureerde kennis: *„We proberen een klokfrequentie van 55 MHz te bereiken, op voorwaarde dat dit de kostprijs van het produkt niet meer dan 1,5% verhoogt."* Alle succesvolle ontwerpgroepen kunnen met zulke niveaus van abstractie werken. Geautomatiseerde ontwerpsystemen zijn op dit moment echter nog niet in staat de samenwerking van de verschillende ontwerpdisciplines te ondersteunen. De ontwikkeling op de weg naar dit doel wordt in deze grafiek weergegeven door de diagonale lijn, waarbij het punt in de rechter bovenhoek de ideale situatie aangeeft.

EVOLUTIELADDER

Naar men verwacht, zal er in het midden van de jaren negentig een aanzienlijke vooruitgang zijn geboekt in het streven naar geautomatiseerd parallel ontwikkelen. Waarschijnlijk zal GPO een radicale verandering inhouden van de weg die elektronische produkten afleggen van het brein van de ontwerper naar de eindgebruiker. We zullen nu de hoofdfactoren beschouwen waarvan het welslagen van deze evolutie afhangt.

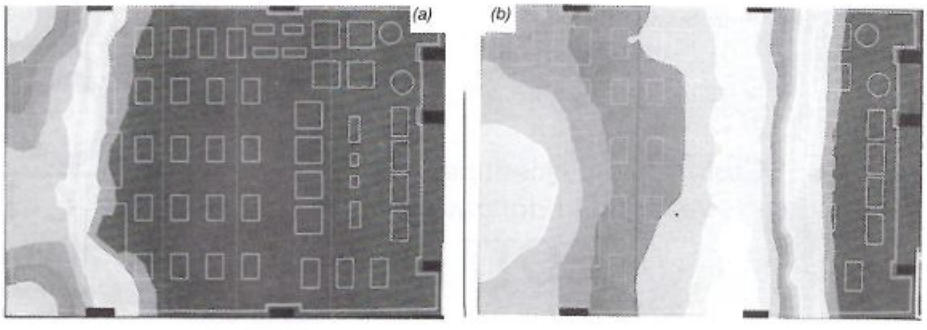
Veel van de inspanning die nu in het ontwikkelen van kernsystemen wordt gestoken, zal op een hoger niveau van de evolutieladder vruchten afwerpen. Kwaliteit en prestaties van de afzonderlijke EDA-hulpmiddelen zullen echter al in het eerste stadium aanzienlijke verbeteringen vertonen. Ontwikkelaars van die middelen kunnen zich namelijk geheel toeleggen op de specifieke primaire algoritmen. Voor randvereisten, zoals programmatuur voor systeembediening en toegang tot databanken, kunnen ze een beroep doen op de faciliteiten van het kernsysteem. Tegenwoordig is naar schatting nog 65% van de ontwikkelactiviteiten voor nieuwe ontwerphulpmiddelen gericht op bedieningsaspecten en de toegankelijkheid van databanken. Eén fase verder ligt de integratie van hulpmiddelen voor het ontwerpen. We zien daar het begin ontstaan van geautomatiseerde ondersteuning voor parallel ontwikkelen. Deze fase rekent af met de exclusieve interfaces tussen hulpmiddelen; alle hulpmiddelen communiceren dan met elkaar via een reeks integrale systeemdiensten, aangeboden door het kernsysteem. Een voorbeeld hiervan is de 'on-line'-informatie, waarover de ontwerpers ongeacht hun specifieke ontwerphulpmiddelen zullen kunnen beschikken. Daarbij kunnen we denken aan zeer uiteenlopende gegevens. Ten eerste aan systeemdocumentatie, zoals handleidingen voor de verschillende ontwerphulpmiddelen. Maar ook is het denkbaar dat de ontwerper toegang krijgt tot informatie zoals recente onderdelencatalogi, componentenmodellen of zelfs ontwerp-recepten en onderzoekrapporten.

Gemeenschappelijke procedurele interfaces voor netlijsten vormen ander voorbeeld voor de infrastructuur van een kernsysteem. Door die voorziening kan elk ontwerpprogramma rechtstreeks informatie uitwisselen met andere ontwerpprogramma's. Uiteindelijk zullen dergelijke systeemdiensten een afspiegeling zijn van de transactiemodellen zoals nu gebruikt bij algemene ondernemingsgewijze computersystemen. In dat stadium kunnen procedurele interfaces in de databank de gegevens incrementeel aanpassen en opvragen in plaats van met *batch*-methoden te werken.

ONTWERPOBJECTEN

Verbetering van de samenwerking binnen ontwerpgroepen is het doel van de volgende integratiefase. Deze fase betreft niet langer de verbetering van de afzonderlijke hulpmiddelen, maar de realisatie van faciliteiten voor gegevensbeheer en procesbesturing, die het totale ontwerpproces omvatten. Zogeheten *ontwerpobjecten* vormen hiervoor de basis. Ontwerpobjecten bieden een beter perspectief op het ontwerp dan elk van de hulpmiddelen afzonderlijk. Daardoor ontstaat een abstracte visie die alle conventies voor het opslaan in ▷

Dynamische thermische simulatie van een kaartontwerp. In (a) is te zien hoe de temperatuur kort na inschakelen over de kaart is verdeeld; (b) toont de temperatuurzones die na verloop van tijd optreden. Als onderdeel van het integreren van mechanische disciplines bevordert parallel ontwikkelen betrouwbaarheidsanalyse alsook de verwerking van de verkregen resultaten

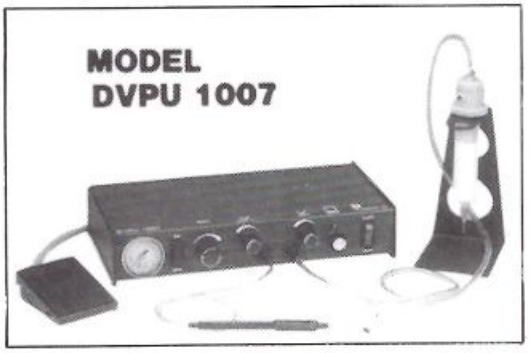


DOSEREN?

Bijvoorbeeld soldeerpasta, lijn, soldermask en flux.

SPECIALE INTRODUCTIE AANBIEDING!

Complete dispenser met vacuum pincet en NO-DRIP systeem, type 1007.



E9

Introductieprijs:
H.Fl. 1.750, = ex. btw.
B.Fr. 32.375, = ex. btw.

* inclusief complete start set met:
assortiment
- doseernaalden - spuit adaptors - doseerspuiten
- afsluitdoppen - vacuum naalden - rubber tips
- schoon lucht filter en vacuum filter

* timer 0.01 tot 31 seconden
* doseermethode, enkelshot en continu
* nauwkeurigheid 0.5%
* minimale DOT grootte: 0.001 ml.
* maximaal 600 DOTS per minuut
* inclusief NO DRIP systeem
* Vacuum pincet voor SMD's
* Voet schakel pedaal
* Doseerspuit houder

ROTEC BVBA is leverancier van productie machines voor de Elekronika in de Benelux.

ROTEC BVBA, OUD TURNHOUT

telefoon: 09-32-(0)14-672093, fax: 09-32-(0)14-670884

Bij Hitachi kunt u voor kompakte prestaties verschillende kanten op:

Voor RTO's de kompakt serie met bandbreedten van 60MHz tot 100 MHz, en voor analoog en geheugen de nieuwe RSO's met bandbreedtes van 20 MHz tot 100 MHz en aftastsnelheden van 20 Ms/s tot 100 Ms/s.

HITACHI
The measure of quality

Voor inlichtingen of demonstratie kunt u kontakt opnemen met:

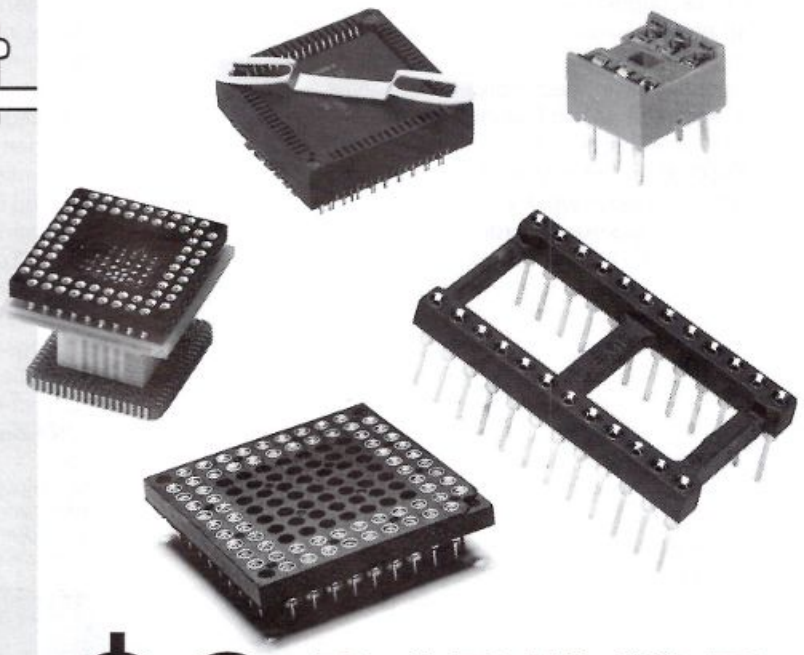
technex bv
Industrieweg 35, 1521 ne wormerveer
tel.: 075-289461 Fax: 075-213663

scott

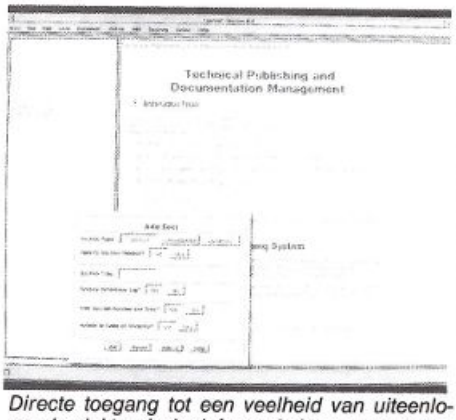
ALS ALLEEN HET BESTE GOED GENOEG IS...

- Op JEDEC A, B en C normen gebaseerde Chip Carrier sockets
- Pingrid Array sockets
- Adaptors en emulatorkabels
- Professionele DIL-IC sockets 0,1" en 0,07"
- Low-cost IC sockets

Customized uitvoeringen nodig?
Vertrouw in dat geval op
SCOTT



RADIKOR
ELECTRONICS B.V.
Maatstaf voor professionele produkten
De Steiger 131, Almere - Postbus 50006, 1305 AA Almere, Tel. 03240-12554, Fax 03240-12465



Directe toegang tot een veelheid van uiteenlopende elektronische informatie is een van de beloften van een infrastructuur voor geautomatiseerd parallel ontwikkelen. Ongeacht hun specifieke ontwerphulpmiddelen zullen ontwerpers kunnen putten uit veelsoortige bibliotheken, bijvoorbeeld op CD-ROM: systeemdocumentatie, technische documentatie, onderdelencatalogi, onderzoekrapporten enzovoort.

▷ de computer „onzichtbaar" maakt. Ontwerpers zullen daardoor in staat zijn hun ontwerp op intuïtievere wijze te bekijken. Er kunnen verschillende objecttypen worden gedefinieerd voor het vastleggen van toepassingsspecifieke informatie, zoals schematische objecten, layout-, simulatie- en documentatie-objecten. Deze informatie wordt verwerkt in een voor alle disciplines consistent repertoire van bewerkingen voor gegevensbeheer. Eén stap verder ligt de toevoeging van voortgangs- en statusinformatie aan daarvoor in aanmerking komende objecten: wie heeft het object bekeken?, is het formeel goedgekeurd?...

CONFIGURATIEBEHEER

Door de constante interactie tussen de leden van de ontwerpgroep verandert het ontwerp voortdurend. Essentieel voor parallel ontwikkelen is daarom het kunnen werken met verschillende ontwerpversies. Deze mogelijkheid garandeert dat ontwerpers desgewenst altijd kunnen teruggrijpen naar een eerdere versie. Onmisbaar in een GPO-systeem zijn voorts uitgebreide faciliteiten voor overkoepelende ontwerpleiding en configuratiebeheer. Verzamelingen van verwante ontwerpobjecten zullen daardoor als één geheel verwerkbaar zijn. Bijvoorbeeld voor het vrijgeven van een configuratie die alle schema's, layouts en specificatiedocumenten bevat. Maar ook het vergrendelen van een configuratie kan noodzakelijk blijken. Dit voorkomt dat een ontwerper een layout verandert, terwijl een ander bezig is het schema te wijzigen.

Configuratiebeheerders krijgen voorts de mogelijkheid de grenzen van de vereiste gegevens te definiëren en het systeem vervolgens automatisch de ontwerpbestanden te laten aanpassen. Multidisciplinaire ontwikkelingsactiviteiten gaan gepaard met een enorme hoeveelheid gegevens van uiteenlopende aard. Zeker bij verregaande automatisering van het ontwerpproces is het daarom van groot belang die hoeveelheid te beperken. Rekening houdend met de doelstellingen voor het ontwerp, moet men immers de omvang van de ontwerpdatabank binnen redelijke grenzen houden. Bij een op printplaat te realiseren schakelingsontwerp kan het soms voldoende zijn alleen verwijzingen naar fysieke componenten op te nemen. Voor het vervolg van het ontwikkelingsproces kan het evenwel nodig blijken de ontwerpgegevens uit te breiden met specifieke onderdeel-informatie.

DOORSTROMING

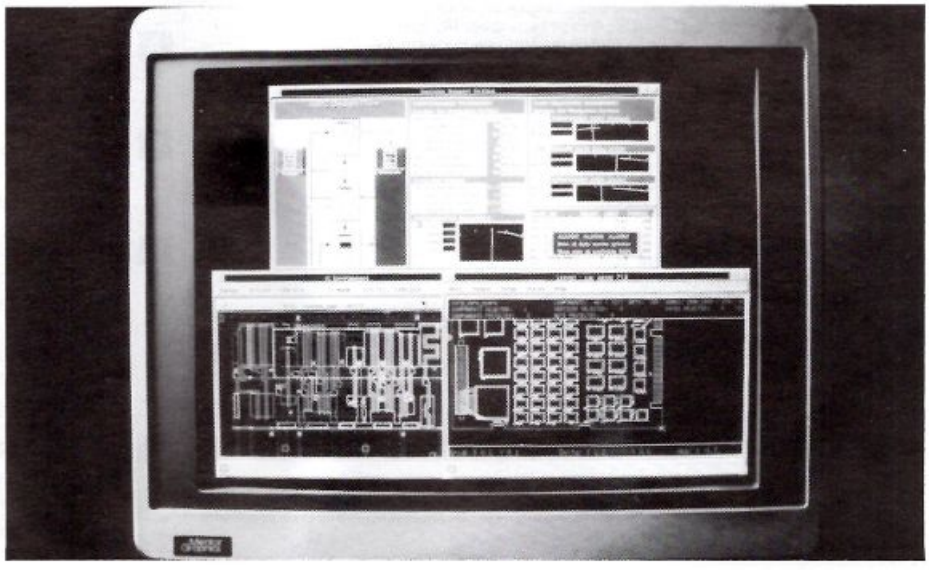
Tijdens de gehele ontwikkelcyclus moeten toekomstige GPO-systemen de doorstroming van het ontwerp automatisch controleren en beheersen. Een eenvoudig voorbeeld is een formalisme dat voorkomt dat schema's naar de layout-afdeling verdwijnen voordat ze zijn gesimuleerd. In elk geval vereist het werken met meer ontwerpers, disciplines en ontwerpmodulen „verkeersregels" die iedereen begrijpt en gebruikt. Pas in de eindfase van de evolutie is werkelijk sprake van geautomatiseerd parallel ontwikkelen. In dit „samenwerkingsstadium" (zie nogmaals fig. 2) is het GPO-systeem zelf een integraal deel van de ontwikkelactiviteiten. Er is dan een communicatiestructuur gerealiseerd die het mogelijk maakt de collectieve resultaten van alle ontwerphulpmiddelen te bekijken, die informatie samen te voegen en vervolgens instructies te sturen naar de afzonderlijke hulpmiddelen die de voortgang van het ontwerp besturen.

Toekomstige GPO-systemen zullen verschillende produktparameters, bijvoorbeeld de correlatie tussen kosten en betrouwbaarheid, tegelijkertijd kunnen optimaliseren. Bovendien kan men dan in een vroeg stadium van het ontwerp analyseren in welke mate bepaalde beslissingen later de produktparameters zullen beïnvloeden. Voorbeeld daarvan is een prognose over de invloed van de elektronica voor de beoogde systeemfuncties op de vermogensdissipatie en de behuizingsafmetingen. Dergelijke analyses geven snel inzicht in de „kettingreactie" als gevolg van het modificeren van één ontwerpaspect. Gelijktijdige ontwikkeling van produkt en produktieproces wordt een ander belangrijk werkterrein voor GPO. Zodra een produkt het produktiestadium bereikt, liggen daardoor de draaiboeken voor fabricage en beproeven inmiddels klaar en zal het overgrote deel van de daaraan gerelateerde problemen al zijn opgelost.

PPO-MODEL

Met het beschikbaar komen van alle technische middelen zijn nog niet alle vraagstukken rond GPO uit de wereld. Cruciaal is vooral de wijze waarop het hele traject van produktontwikkeling organisatorisch wordt ingepast in de onderneming. Geautomatiseerd parallel ontwikkelen raakt immers aan alle facetten van traditionele bedrijfsactiviteiten zoals projectleiding, produktie- ▷

Voorbeeld van ontwerp-evaluatie en beslissingsassistentie binnen Falcon Framework. Het beeldscherm van een op dit kernsysteem aangesloten werkstation kan een veelheid van informatie presenteren. Samen met details van een ASIC-ontwerp en een in ontwikkeling zijnde printkaart, geeft het scherm uitsluitsel over criteria als afzonderlijke en gezamenlijke prestaties van de componenten, totale componentenkosten, MTBF en de totale oppervlakte die de componenten op het substraat in beslag nemen. „Analoge" wijzers tonen in één oogopslag waar conflicten ontstaan met produkteisen of ontwerpvoorschriften.



Met *ELEKTRONICA* naar de Cebit'92 en Hannover Messe

Speciaal voor haar lezers organiseert ***ELEKTRONICA*** een aantal reizen naar de Hannover Messe Industrie (van 1 - 8 april) en de Cebit'92 (van 11 - 18 maart). De Cebit'92 mag u niet missen als u bij wilt blijven met de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van de telecommunicatie, kantoorcommunicatie en -organisatie, dataverwerking, software, netwerken, C-technieken, financiële informatiesystemen en research en ontwikkeling.
In april is de Hannover Messe als wereldcentrum voor industriële technologieën het unieke oriëntatiepunt voor het top-management en deskundigen uit research, construktie, toepassing produktie en engineering.
Hier krijgen decision-makers uit de gehele wereld nieuwe impulsen, gefundeerde informatie en pasklare oplossingen.
Dankzij het nieuwe concept krijgen de laatste technologieën zoals micro-electronica, industrie-automatisering en nieuwe materialen een nieuwe betekenis en ruimere expositiemogelijkheden.
De beproefde filosofie van deze onbetwiste "topper op beursgebied" en haar rol als grootste en belangrijkste investeringsgoederen-beurs wordt zodoende toekomstgericht verder uitdewerkt.

A DAGELIJKSE VLIEGREIS NAAR DE CEBIT'92

Wij brengen u met moderne vliegtuigen in zeer korte tijd naar Hannover (vliegtijd iets minder dan een uur).
Alle vluchten (beh. zaterdag) worden uitgevoerd met toestellen Boeing 737 van Transavia Airlines.
Op zaterdag met een F 50 van KLM Cityhopper.

.Vertrekdata / reissom p.p.
11 maart wo. ƒ 490,-; 12 maart do. ƒ 525,-;
13 maart vr. ƒ 525,-; 14 maart za. ƒ 395,-;
16 maart ma. ƒ 525,-; 17 maart di. ƒ 525,-;
18 maart wo. ƒ 490,-

Toegangsbewijs voor 1 dag (zonder katalogus) ƒ 25,-
Katalogus, die we graag voor u verzorgen
(bij vóórbestelling) ƒ 43,-

Inbegrepen:
a. Retourvlucht Amsterdam-Hannover;
b. Luchthavenbelasting Amsterdam en Hannover
+ veiligheidsbelasting Schiphol;
c. Vervoer luchthaven Hannover naar beurs en terug;
d. Assistentie van onze eigen reisleiding ter plaatse;
e. Boordverzorging.

B SPECIALE EENDAAGSE VLIEGREIZEN INDUSTRIE

Gunstige aankomst- en vertrektijden en een pijlsnelle transfer naar onze eigen parkeerplaats bij de beurs, geven u een gemiddelde bezoektijd van ruim 8 uren.
Vertrekdata Industrie 2 en 7 april
Reissom per persoon: 2 april ƒ 490,-; 7 april ƒ 525,-
Toegangsbewijs voor 1 dag (zonder katalogus) ƒ 25,-
Katalogus, die we graag voor u verzorgen
(bij vóórbestelling) ƒ 43,-

Inbegrepen:
a. Retourvlucht Amsterdam-Hannover;
b. Luchthavenbelasting Amsterdam en Hannover
+ veiligheidsbelasting Schiphol;
c. Vervoer luchthaven Hannover naar beurs en terug;
d. Assistentie van onze eigen reisleiding ter plaatse;
e. Boordverzorging.

C TWEEDAAGSE VLIEGREIZEN MET HOTEL IN HANNOVER

Reisduur: uitsluitend 2 dagen
reissom:
Jägerhof ƒ 1070,- 1- pers. kamer ƒ 145,- per nacht extra
Am Stadtpark ƒ 1115,- 1-pers. kamer ƒ 215,- per nacht extra
Vertrekdata:
Cebit: 11, 12, 13, 16 en 17 maart 1992
Industrie: 1, 2, 3, 6 en 7 april 1992
Toegangsbewijs en katalogus verzorgen wij graag voor u
(zie 1-daagse reizen)

BOEKINGSFORMULIER

Ik maak / wij maken graag gebruik van uw reisaanbod naar de Cebit'92 en / of Hannover Messe.
Stuur mij / ons per omgaande de boekingsbevestiging.

Rekening en bevestiging zenden aan:
Naam: heer / mevr.
Naam: heer / mevr.
Bedrijf:
Adres:
Postcode / plaats:
Telefoon:
Fax:
Datum:

Handtekening:

Dit boekingsformulier in een envelop, zonder postzegel, sturen naar:
Kluwer Technische Tijdschriften b.v.
afd. Reizen ***ELEKTRONICA***
Antwoordnummer 7
7400 VB Deventer

U kunt ook bellen: 05700 - 48773 of faxen: 05700 - 13080.

U ontvangt bevestiging en faktuur van ons reisbureau, dat lid is van de ANVR en deelnemer Garantiefonds Reisgelden.

A EENDAAGSE DAGVLUCHT
CEBIT: 1e keuzedatum:
2e keuzedatum:

B EENDAAGSE DAGVLUCHT
INDUSTRIE: 1e keuzedatum:
2e keuzedatum:

C TWEEDAAGSE VLIEGREIS / OVERNACHTING HANNOVER
CEBIT: gewenste vertrekdatum:
2e keuzedatum:
INDUSTRIE: gewenste vertrekdatum:
2e keuzedatum:
Voorkeur hotel:
Gewenste kamer: 2-pers. / 1-pers. kamer*

TOEGANGSBEWIJZEN
.... x toegangsbewijs à ƒ 25,00
.... x katalogus à ƒ 43,00
.... x verzekering à ƒ 27,00

EL

voorbereiding, produktontwikkeling (elektronica en mechanica) en fabricage. Welk realisatiemodel men ook kiest, hoogstwaarschijnlijk zal dit bestaan uit een abstractie van een gegeven kernsysteem voor geautomatiseerd ontwerpen.

Fig. 3 toont een voorbeeld van een gegeneraliseerd model, dat onafhankelijk is van een bepaald computersysteem. Dit zogeheten PPO-model *(product process organization)* werd ontwikkeld door DICE *(DARFA initiative on concurrent engineering)*. Kern van het model is het rechterblok in de figuur, dat het opslaggebied voor produkten ontwerpgegevens representeert. Deze gegevens omvatten alle aspecten van de produktontwikkeling. *Bedrijfsvoering* staat bovenaan in de gegevenshiërarchie. Deze gegevens omvatten onder meer de ontwikkelingsgeschiedenis van de verschillende produktspecificaties, tijdschema's en kosten. *Procesvoering* betreft gegevens over planning, voorschriften en beperkingen van het produktieproces alsook de gedetailleerde afmetingen van het betrokken produkt.

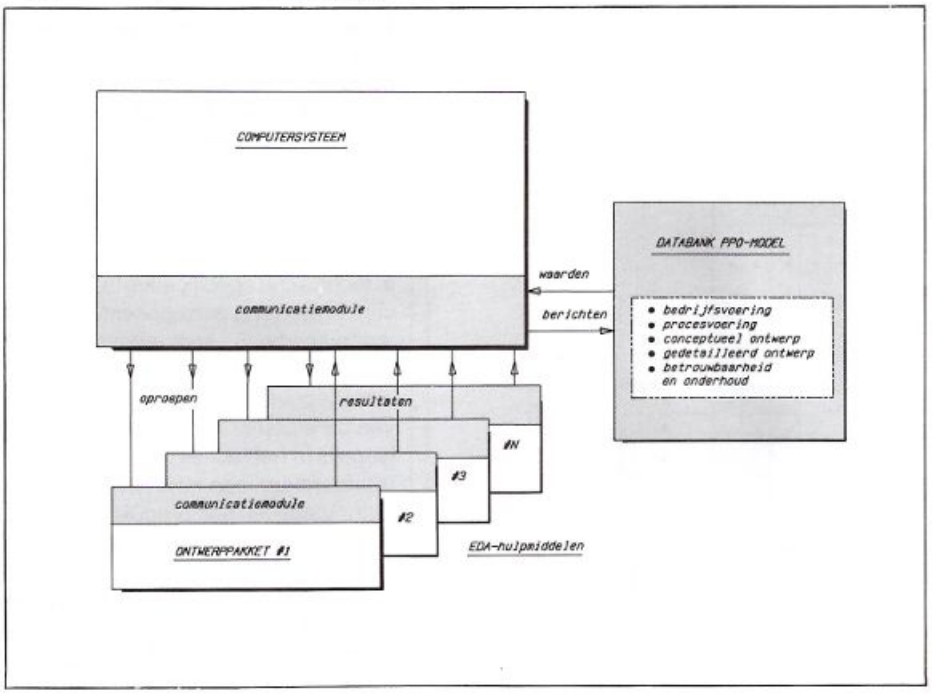
Ontwerpgegevens zijn ondergebracht in twee abstractieniveaus: het *conceptuele* en het *gedetailleerde ontwerp*. Daarvan voorziet het eerste niveau in gegevens over algemene modellen voor parameters, ontwerpregels, ontwerpbeperkingen en initiële architecturen. Onder gedetailleerd ontwerp verstaan we de concrete gegevens over de specifieke schakelingen, functiemodellen, elektrische en mechanische componenten. *„Betrouwbaarheid en onderhoud"*, ten slotte, betreffen de specificaties van storingstoestanden en storingseffecten alsook van de ondersteuning van de afnemers.

'KNOWBOTS'

Een opslaggebied volgens het PPO-model vormt als het ware de centrale databank van een GPO-systeem. Tussen de centrale computer van het GPO-systeem en de databank moet daarom een nauwe relatie bestaan. Het gegevensverkeer tussen beide systeemdelen verloopt via een speciale communicatiemodule die opvraagde informatie van de databank ontvangt en voor verdere verwerking decodeert. Tevens onderhoudt deze module de dataverbindingen met communicatiemodulen van de diverse ontwerphulpmiddelen, die op hun beurt gegevens kunnen opvragen en resultaten kunnen doorgeven.

In een aldus gemodelleerd GPO-systeem lijkt het in beginsel mogelijk alle aspecten van een ontwerp te evalueren en in korte tijd te bepalen in welk stadium het ontwerp zich bevindt. Denkbaar zijn hier zelfs geavanceerde methoden voor gegevensacquisitie, zoals *'knowbots'*. Zulke „blokjes" programmatuur zijn in staat zich door de gegevensruimte te verplaatsen en aangetroffen informatie onmiddellijk dan wel als reactie op een voorgeprogrammeerde toestand te rapporteren. Verder biedt het model mogelijkheden voor rechtstreekse gegevensuitwisseling tussen specialisten van verschillende disciplines. Zo kan een groepsleider een matrix construeren ter analyse van de correlatie tussen verschillende produktaspecten, zoals kostprijs, geschatte levensduur en gewicht. Specialisten van de betrokken disciplines, bijvoorbeeld produktie en mechanisch ontwerp, kunnen die matrix vervolgens invullen. Naarmate de ontwikkeling van het produkt vordert, kunnen zij de matrix steeds aanpassen aan de laatste modificaties. Uitbreiding van het systeem met specifieke interfaces kan voorts een nuttige aanvulling op de basisfaciliteiten betekenen. Bijvoorbeeld om 'notitieblokken' van ontwerpers, zoals tekeningen, *spreadsheets* en grafieken, in dynamische interactie te koppelen met het werk van andere systeemgebruikers.

Fig. 3. Algemeen organisatiemodel voor geautomatiseerd parallel ontwikkelen. In dit PPO-model ' (product process organization)' vertegenwoordigt het rechterblok een hiërarchiek georganiseerd opslaggebied voor produkt- en ontwerpgegevens.



VRAGEN

Bij het zojuist beschreven model doemen nog een aantal essentiële vragen op. De belangrijkste keuzen of modificaties zijn die, die het meeste voordeel opleveren. Wezenlijk is dan ook het snel en eenduidig herkennen van zulke criteria. Kan een GPO-systeem de ontwerper daarbij afdoende assisteren, dat wil zeggen met een minimum aan inspanning maximale resultaten waarborgen? Van veel in een vroeg stadium genomen beslissingen is de invloed op langere termijn, bijvoorbeeld op de totale levensduur van een produkt, niet altijd eenvoudig te onderscheiden. In hoeverre mag men er op vertrouwen dat zulke effecten voldoende in de geautomatiseerde aanbevelingen van het GPO-systeem zijn verwerkt? Is de kwaliteit van zulke aanbevelingen nog wel controleerbaar? En ook: bestaan er methoden of systemen die de ontwerper in staat stellen in een vroeg stadium betere beslissingen te nemen? Niet zelden ook dienen zich in de loop van het ontwikkelproces, of ook later in het produktiestadium, nieuwe technieken of diensten aan. We kunnen hierbij bijvoorbeeld denken aan nieuwe componenten of fabricagemethoden. Is een GPO-systeem flexibel genoeg om in een lopend project van zulke ontwikkelingen te profiteren?

BESLISSINGSMATRIX

Momenteel heeft de techniek zeker nog geen sluitend antwoord op alle zojuist verwoorde vragen. Wel bestaan tegenwoordig al enkele systemen voor onder meer het correleren van produktcriteria. Dergelijke hulpmiddelen staan echter nog in de kinderschoenen. Niettemin lijken ze voor de toekomst perspectieven te bieden aan projectgroepen die zich met dergelijke vragen zien geconfronteerd. We zullen hier niet ingaan op de verschillende benaderingen

▷ waarop hulpmiddelen voor beslissingsassistentie zijn gebaseerd. Nuttiger is het wellicht met enkele eenvoudige voorbeelden te illustreren hoe men produkt- en ontwerpcriteria kan hanteren en analyseren.

In fig. 4 is een beslissingsmatrix weergegeven, een tabel die zich uitstekend leent voor verwerking in een 'spreadsheet'. Door de potentiële afnemer gewenste attributen zijn aan de linkerzijde van de matrix afgebeeld, samen met de daaraan toegekende prioriteiten (de invulling grijpt in dit geval terug naar het eerder behandelde semafoonproject). Initiële ontwerpbeslissingen zijn weergegeven aan de bovenzijde van de matrix. Kruisjes markeren een negatieve, en „vinkjes" een positieve correlatie tussen wensen of eisen en de verschillende technische kenmerken. Zo zou de keuze voor lithiumbatterijen de prijs van de semafoon waarschijnlijk doen stijgen. Met lithiumbatterijen zal het apparaat echter langer werken en krijgt het bovendien een kleiner formaat. Tevens blijkt dat het toevoegen van extra geheugen maar één voordeel oplevert: er ontstaat meer capaciteit voor het opslaan van telefoonnummers. Waarschijnlijk echter zou die beslissing de kostprijs en afmetingen van de semafoon alsook de levensduur van de batterijen nadelige beïnvloeden. Conclusie: bij de gegeven prioriteiten, lijkt de beslissing om lithiumbatterijen toe te passen veel effectiever dan het toevoegen van extra geheugen.

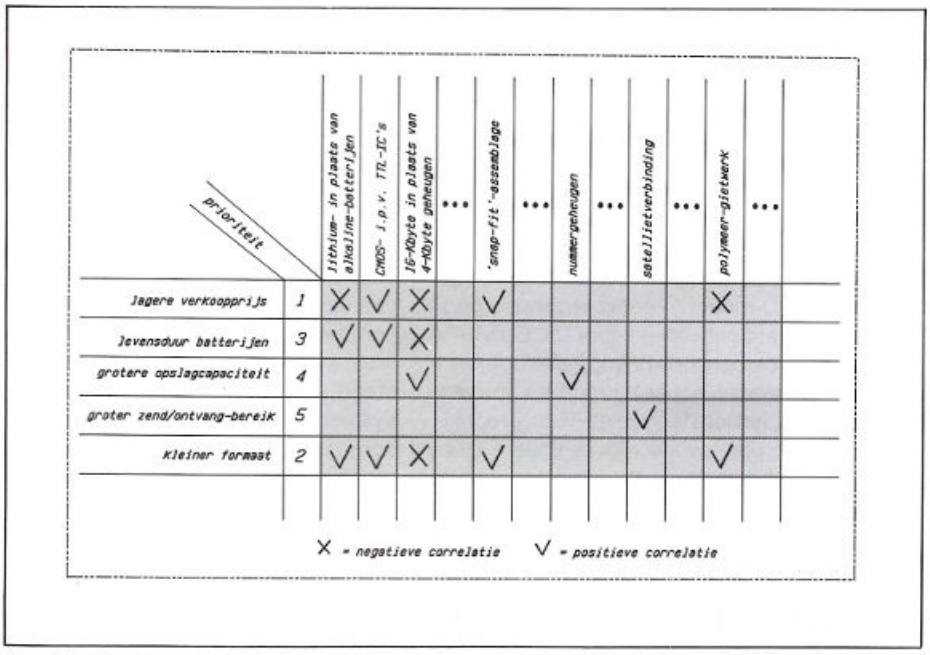
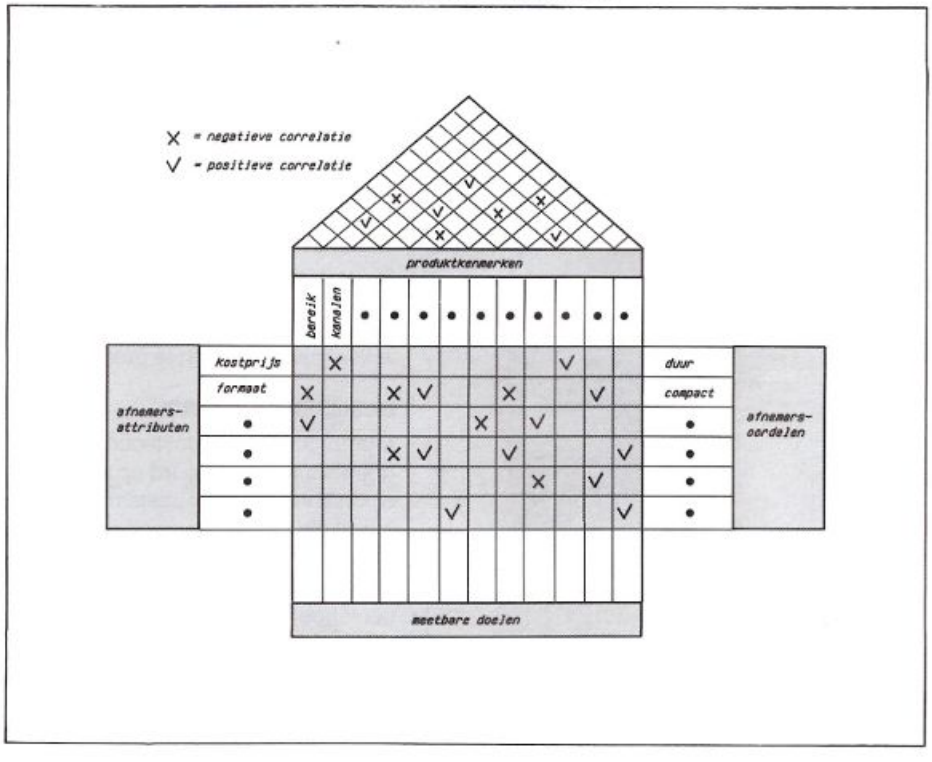


Fig. 4. Beslissingsmatrix voor produktdefinitie, hier ingevuld voor een hypothetisch semafoonproject. Voorstellingen van deze vorm lenen zich uitstekend voor verwerking in een 'spreadsheet'.

Gelet op de aard van de weergegeven produktcriteria en het bijbehorende beslissingsproces is een matrix als deze zeker te eenvoudig. Maar wel is dit voorbeeld illustratief voor de denkprocessen in een ontwerpgroep, voordat op grote schaal tijd en middelen in het project worden geïnvesteerd. Overigens kan men de gegeven beslissingsmatrix op verschillende manieren uitbreiden. Bijvoorbeeld door het opnemen van waarden waarin een positieve correlatie wordt afgezet tegen de kosten van een negatieve correlatie. Verder leent de correlatie zelf zich voor een gedifferentieerdere presentatie dan alleen door kruisjes en vinkjes. Op deze wijze wordt bijvoorbeeld een indicatie gegeven van de correlatie-intensiteit, zoals uiterst positief of licht negatief. Uit zo'n presentatievorm kan men voor bepaalde technische kenmerken het relatieve belang van een bepaalde ontwerpbeslissing taxeren. Op grond daarvan kan de projectgroep zich vervolgens concentreren op de belangrijkste succesfactoren.

Fig. 5. Vereenvoudigde voorstelling van een conceptueel overzicht voor 'Quality Function Deployment'. Een topmatrix correleert alle informatie in de hoofdmatrix. Daaruit komt naar voren of produktkenmerken elkaar versterken dan wel met elkaar in conflict komen.



QFD-MODEL

Parallel ontwikkelen is om verscheidene redenen nauw verwant aan een gelijksoortig concept dat *Quality Function Deployment* (QFD) wordt genoemd. QFD behelst een wijze van produktontwikkeling waarbij de eisen en wensen van de afnemer een integraal bestanddeel vormen van het ontwikkelingsproces. Het daartoe gehanteerde QFD-model helpt deze eisen en wensen in technische specificaties te vertalen. Kern van dit model is een conceptueel overzicht, waarvan fig. 5 een eenvoudige versie toont. Geheel links is een reeks attributen weergegeven die de specificeerbare eisen van de afnemer representeren. Elke eis of wens is in het rechterdeel van de figuur gerelateerd aan een kwalificatie van de afnemer. Vindt hij het produkt duur of goedkoop, groot of compact, licht of zwaar in vergelijking met soortgelijke produkten? In de kolommen aan de bovenzijde zijn alle technische kenmerken aangegeven die betrekking hebben op de attributen. Op elk relevant punt in de resulterende matrix

wordt een waarde ingevoerd die aangeeft of er een positieve, een negatieve of helemaal geen correlatie bestaat. Het onderste deel van de matrix is gereserveerd voor de meetbare doelstellingen, zoals energieverbruik, afmetingen enzovoort. Tenslotte wordt alle informatie gecorreleerd in een „topmatrix". Deze definieert de verbanden tussen de technische kenmerken en toont in welke mate ze elkaar versterken dan wel met elkaar in conflict komen. Zo zou men een conflict kunnen signaleren tussen het gewicht van het produkt en de levensduur van de batterijen. Tevens zou hier echter kunnen blijken dat de gebruikers de levensduur van de batterijen veel belangrijker vinden dan het gewicht van het produkt.

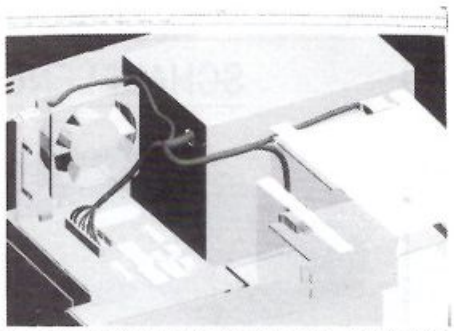
NAADLOOS

Wie QFD toepast, zou 'spreadsheets' en aanverwante vormen van analyse kunnen gebruiken. In de praktijk blijkt het echter erg lastig de resulterende gegevens op zo'n manier te verwerken. Als reactie op die ervaringen zijn inmiddels geautomatiseerde hulpmiddelen beschikbaar gekomen, specifiek bestemd voor het samenstellen van een QFD-overzicht als in fig. 5. Daarmee wordt het invoeren van QFD-gegevens op een gemakkelijk hanteerbare manier geautomatiseerd. Meestal betreffen de huidige QFD-toepassingen overigens nog geïsoleerde, op zichzelf staande systemen. Om de mogelijkheden van QFD volledig te kunnen uitbuiten, zou men dit model moeten integreren in een systeem voor geautomatiseerd parallel ontwikkelen. En uit het voorgaande volgt, dat beide werkwijzen in feite naadloos op elkaar aansluiten. Zowel bij QFD als bij GPO is het noodzakelijk dat een multidisciplinaire ontwerpgroep al in een vroeg stadium de produkteisen formeel en systematisch vastlegt. In beide gevallen worden deze eisen gedurende het ontwikkelingsproces systematisch omgezet in reële technische doelen en specificaties.

Zodra die integratie een feit is, kan men het QFD-overzicht uitbreiden met een extra niveau. Afzonderlijke ontwerpdisciplines moeten daartoe de fig. 5 verticaal gerangschikte ontwerpkenmerken stuk voor stuk invoeren in een suboverzicht. In deze suboverzichten komen die ontwerpkenmerken nu in de rijen van de matrix te staan, zodanig dat links een kolom met technische produktkenmerken (inclusief alternatieve produktiemethoden en dergelijke) ontstaat, waaraan rechts een waarde-oordeel is gekoppeld. Die rijen correleren met kolommen van de meetbare technische specificaties. Zodoende ontstaat uit het samenvoegen van alle suboverzichten een overzicht waarin alle disciplines via de topmatrix van het QFD-model zijn gecorreleerd en intern in lagere niveaus zijn ingedeeld. Uit zo'n matrix kan bijvoorbeeld blijken dat een groot zend/ontvang-bereik (gespecificeerd in afstand) een semafoon duur maakt en negatief correleert met het opgenomen vermogen, zie fig. 6. Bij een gegeven bereik correleert de beperking van het aantal kanalen positief met het opgenomen vermogen en ontstaat een compacter apparaat.

VIRTUELE PROTOTYPEN

Configuratie van een dergelijk systeem vereist hulpmiddelen voor geautomatiseerd parallel ontwerpen die beschikken over geavanceerde *spreadsheet*-faciliteiten. Alle EDA-hulpmiddelen en ontwerpgegevens moeten fundamenteel kunnen samenwerken via geschikte interfaces en de computer-apparatuur van het kernsysteem. Met het vorderen van de GPO-evolutie, krijgt de ontwerper krachtigere hulpmiddelen tot zijn beschikking. Illustratief voor toekomstige mogelijkheden is de interessante relatie tussen simulatieprogrammatuur en modellen voor parallel ontwikkelen. Met de verdere verfijning van simulatietechnieken naderen we het tijdperk van de „virtuele prototypen". In een niet te verre toekomst zal een ontwerpgroep een computermodel van een prototype kunnen produceren, waarin alle aspecten van het produkt zijn gerealiseerd. Uiteindelijk zal het mogelijk zijn ook de bediening van een produkt een zodanige vorm te geven, dat afnemers of gebruikers direct met het virtuele prototype kunnen werken. Door reacties en kritiek in QFD-overzichten te verwerken, kan de fabrikant het produktontwerp vervolgens aanpassen aan wensen en suggesties van de afnemer.

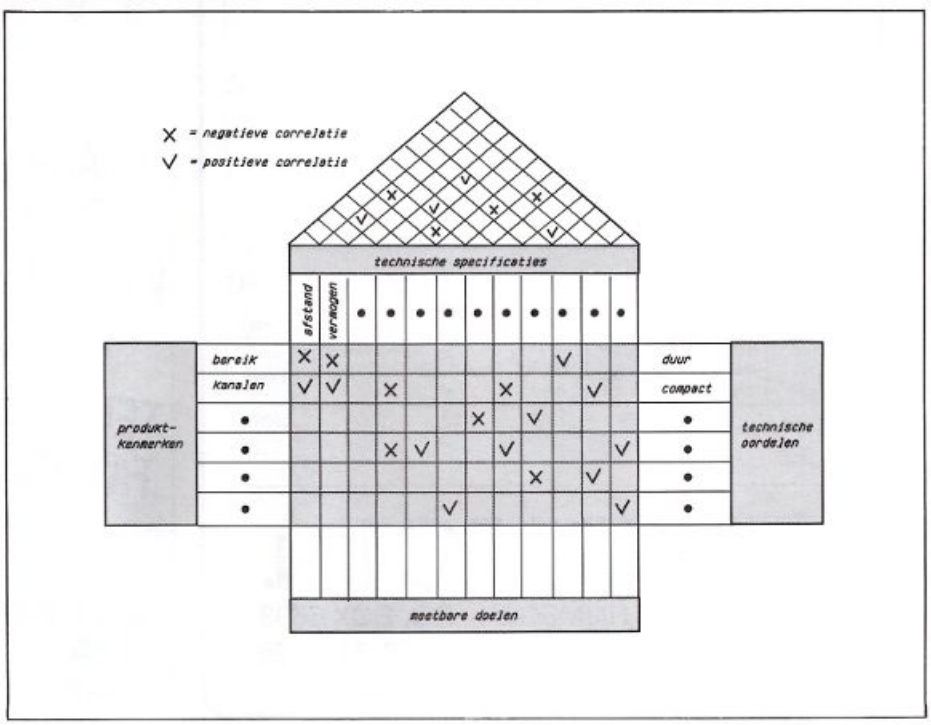


Driedimensionaal model van een bekabeling. Geautomatiseerd parallel ontwikkelen opent grote perspectieven voor een effectieve wisselwerking tussen elektronica-ontwerpers en de mechanische disciplines.

Tegen het midden van de jaren negentig zal al een begin zijn gemaakt met de synthese van de in dit artikel besproken concepten. Parallel ontwikkelen, geautomatiseerd ontwerpen en QFD. Waarschijnlijk is deze combinatie in het prille begin van de volgende eeuw voor ontwerpers in de elektronica-industrie een alledaagse realiteit. □

Inl.: Mentor Graphics (Nederland) BV, Marsstraat 9, 2132 HR Hoofddorp (02503) 20044.

Fig. 6. Integratie van 'Quality Function Deployment' en geautomatiseerd parallel ontwikkelen biedt mogelijkheden het QFD-overzicht als in fig. 5 uit te breiden met een extra niveau. Uit suboverzichten van alle betrokken ontwerpdisciplines onstaat dan een matrix waarin produkteisen van potentiële afnemers zijn omgezet in reële technische doelen en specificaties.



DE NIEUWE GENERATIE
SCHAKELENDE VOEDINGEN!

weir

– extra plat model (45 mm hoogte!!)
– 100 KHz schakelfrequentie
– 80% rendement
– 300, 400 en 500 W versies
– 3-5 volledig gestabiliseerde uitgangsspanningen
– standaard power-fail (TTL-niveau)
– 300 W serie ook verkrijgbaar met 48 V DC ingang

OPTIES:

– automatische bereikomschakeling van de ingangsspanning
– statussignaal t.b.v. DC uitgangsvermogen
– overtemperatuur beveiliging (auto resetting)
– speciale behuizing met ingebouwde ventilator
– parallelbedrijf (5 V uitgang)

OUTPUT RATINGS

WA 303/305 — **300 W AC/DC**

Model No.	Output 1	Output 2	Output 3	Output 4	Output 5	Power
WA303 00	+5V 40A (30A)	+12V 10A	−12V 4A	–	–	300 (200W)
WA303 01	+5V 40A (30A)	+15V 8A	−15V 3.3A	–	–	
WA305 00	+5V 50A (40A)	+12V 10A	−12V 4A	−5.2V 4A	24V 4A	
WA305 01	+5V 50A (40A)	+12V 10A	−12V 4A	−5.2V 4A	12V 8A	
WA305 02	+5V 50A (40A)	+12V 10A	−12V 4A	−5 V 4A	48V 2A	
30 sec surge		150W			150W	300W

WA 403/405 — **400 W AC/DC**

Model No.	Output 1	Output 2	Output 3	Output 4	Output 5	Power
WA403 00	+5V 40A (30A)	+12V 10A	−12V 6.6A	–	–	400 (200W)
WA403 01	+5V 40A (30A)	+15V 8A	−15V 5.3A	–	–	
WA405 00	+5V 50A (40A)	+12V 10A	−12V 4A	−5.2V 4A	24V 4A	
WA405 01	+5V 50A (40A)	+12V 10A	−12V 4A	−5.2V 4A	12V 8A	
WA405 02	+5V 50A (40A)	+12V 10A	−12V 4A	−5 V 4A	48V 2A	

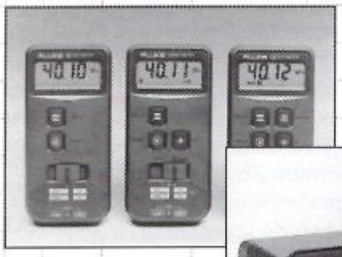
WA 505 — **500 W AC/DC**

Model No.	Output 1	Output 2	Output 3	Output 4	Output 5	Power
WA505 00	+5V 80A (50A)	+12V 10A	−12V 10A	−5.2V 15A(10A)	24V 4A	500 (300W)
WA505 01	+5V 80A (50A)	+12V 10A	−12V 10A	−5.2V 15A(10A)	12V 4A	
WA505 02	+5V 80A (50A)	+12V 10A	−12V 10A	−5.2V 15A(10A)	48V 2A	
30 sec surge		150W	150W	15A	150W	500W

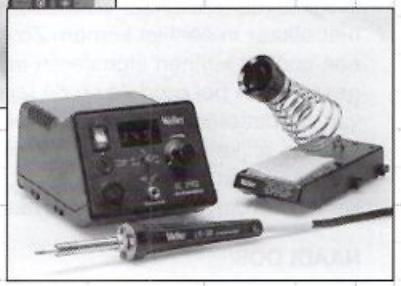
( ) Convection cooled

VARILEC b.v.
NL - 6503 GD NIJMEGEN - P.O. BOX 6693
Telefoon 080-58 38 58 / Telefax 080-58 25 96

FLUKE & Weller



- Fluke 10-serie multimeters
- diverse accessoires
- Nederlandse service & gebruiksaanwijzing



- Elektronisch regelbaar soldeerstation (50-450°C)
- Volledig anti-statisch
- Diverse accessoires

Display Elektronika: véél fabrikanten - één leverancier

Samengevat in een overzichtelijke 1200 pagina's tellende Katalogus. De Katalogus wordt gratis verstrekt aan de industrie, overheid en instellingen. Stuur ons een fax als u hem nog niet heeft.

display Elektronika

Display Elektronika B.V. Postbus 9299 3506 GG Utrecht
Telefoon: 030 - 611 855 Telefax: 030 - 622 024

Filialen in Apeldoorn, Arnhem, Eindhoven, Enschede, Haarlem, Utrecht en Zwolle.

NEWPORT PRESENTEERT:

VRAAG NU DEZE KLEURKATALOGUS AAN....

TEL. 020-6418405
FAX 020-6434643

NEWPORT™ ELECTRONICS B.V.
Parlevinker 13, 1186 ZA Amstelveen - Postbus 8034, 1180 LA Amstelveen
Telefoon 020-6418405 - Fax 020-6434643

TERMINALFAMILIE

De recent door *Wyse* geïntroduceerde serie beeldschermterminals voldoet aan de Zweedse MPR II-eisen voor wat betreft elektromagnetische afscherming. Deze ES-familie (Ergonomic Standard) bestaat uit de WY-120ES, een terminal voor algemeen gebruik, de WY-160ES – een station voor grafische applicaties die gelijktijdig twee communicatiesessies kan ondersteunen en verschillende grafische emulaties kent – en tenslotte de DEC VT320-compatibele WY-185ES.

Inl.: TM Data Nederland, postbus 5105, 1410 AC Naarden (02159) 46814

INDUSTRIELE PC

Prolog introduceerde de serie 300 industriële werkstations, gebaseerd op de 25 MHz 80386SX. Het systeem bevat 18 slots en is standaard uitgevoerd met DOS 5.0. Het werkstation kan worden uitgerust met maximaal 8 Mbyte RAM, vaste schijf, schijfstation of halfgeleider schijf en kan communiceren via RS232, 422 en modem. Verder kunnen directe I/O worden geleverd zoals barcode-uitlezing, analoge en digitale I/O, servomotorbesturing en counters/timers. De specificaties van dit werkstation zijn: 15 g shock (11 ms), 0.006 inch top/top trilling, 0...55 °C werktemperatuur.

Inl.: Acal Auriema, Doornakkersweg 26, 5642 MP Eindhoven (040) 816565.

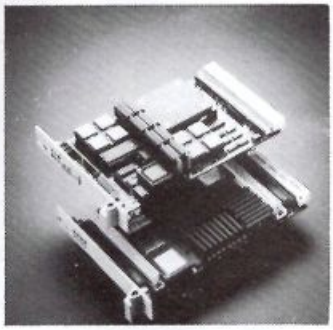
POORTBESTURING

De Code Operated Switch (COS-16) van *Black Box* geeft computers via een enkele seriële verbinding toegang tot een reeks perifere systemen. Hierbij kan een computer data

naar maximaal zestien verschillende randapparaten sturen of deze stations besturen via codes. Tweerichtingscommunicatie verloopt met een snelheid tot 19,2 Kbps. De COS-16 kan worden uitgebreid om 32, 48 of 64 poorten aan te sturen. In de 'broadcast' stand worden alle poorten tegelijk aangestuurd en wordt het antwoord per adres verwerkt. Aan de poortkeuze kan een beveiligingscode worden meegegeven.

Inl.: Black Box Datacom, Savannahweg 60, 3542 AW Utrecht (030) 411514.

PARALLELLE VERWERKING



De reeks parallel verwerkende systemen van *Hema* is uitgebreid met een parallelle digitale signaalprocessor, de TMS320C40 van Texas Instruments. Deze C40 heeft een verwerkingscapaciteit van 50 Mflops en 275 Mops. De DSP kan worden opgenomen in een transputernetwerk, waarbij communicatie plaatsvindt via 32-bit dubbelpoorts RAM of een Inmos C011 verbindingsadapter. Transputers en de C40 kunnen met programmatuur worden geladen vanuit een PC. Met een JTAG-interface is opstarten in een netwerk mogelijk. De C40 heeft zes parallelle koppelingen met 20 Mbyte/s elk (transputerkoppelingen zijn serieel met een maximale overdrachtssnelheid van 20 Mbps).

Inl.: Hema Elektronik, Röntgenstr. 31, 7080 Aalen, Duitsland, (09) 49.7361.44031.

- De LAN-modem van **Bausch** omvat de modulair uitgevoerde modem 3522 Plus (2400 bps) met programmatuur voor de modemserver en werkstations. Met de InstantComServer programmatuur kan elk netwerkstation binnen een Netbios of Novell-netwerk (met COM poort) de modem aansturen.
Inl.: Bausch Datacom, postbus 359, 3000 AJ Rotterdam (010) 4137055.

- Op de Gesvig-24 van **Gespac** is een GDP (grafische display processor) HD64400 van Hitachi ondergebracht. De grafische kaart is bestemd voor de G96-bus en levert een resolutie van 1280 × 1024 beeldpunten bij 110 MHz videofrequentie. Voor Super VGA-monitoren met 64 MHz kan 1024 768 beeldpunten worden gekozen. De kleurentabel biedt 256 kleuren uit een palet van 16 miljoen.
Inl.: Arcobel, postbus 344, 5340 AH Oss (04120) 42322.

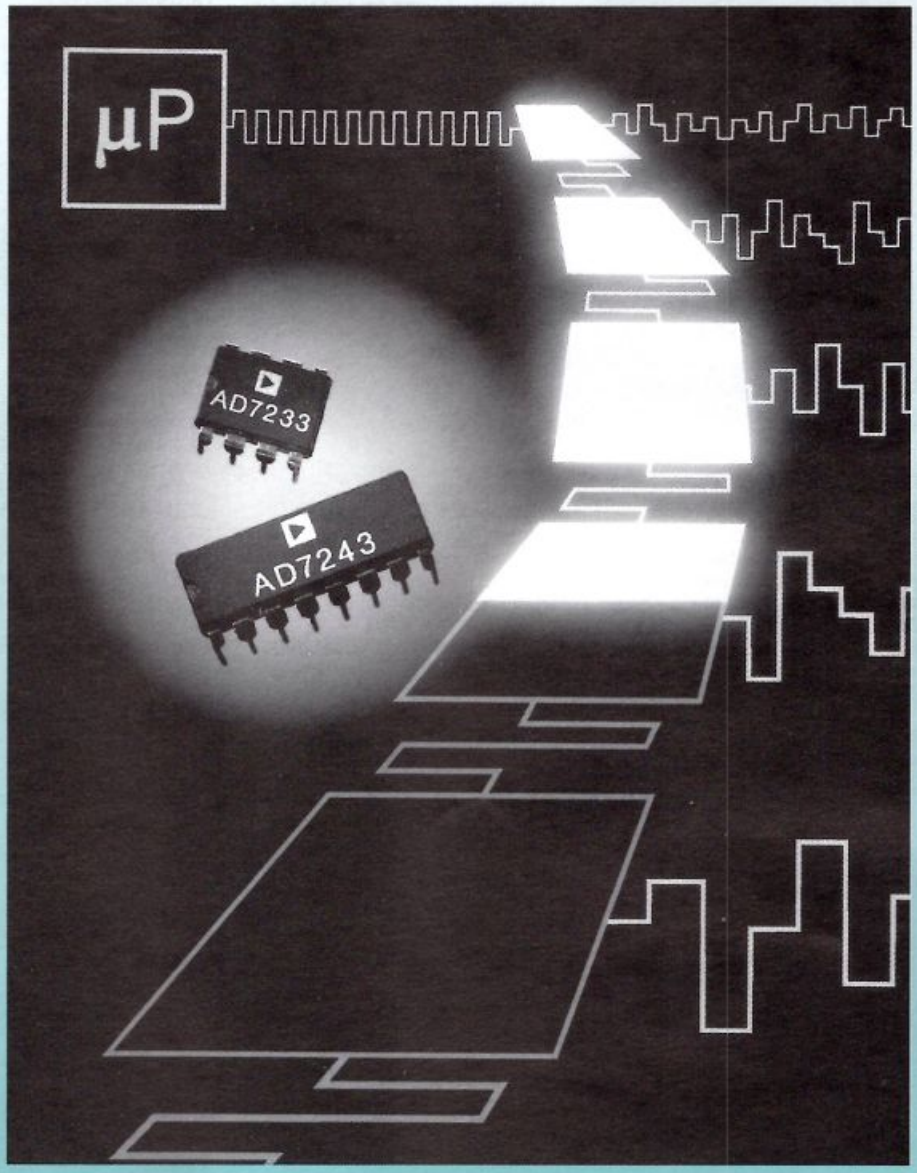
- De Source Routing Bridge van **Proteon** kan vijf token rings koppelen en verwerkt 16 Mbps. De P4100+ is een op RISC gebaseerde CNX500 router en ondersteunt LAN's als Ethernet, 4/16 Token Ring, ProNET-10 en Apollo token ring.
Inl.: Alcatel Business Systems, postbus 40660, 2504 LR Den Haag (070) 3219775 en Racal Milgo, Poortweg 8, 2612 PA Delft (015) 698282.

- De stralingsarme 20-inch monitor T660i van **Eizo** kan 22 videomodi opslaan. Het apparaat is voorzien van een Trinitron-beeldbuis met een beeldpuntafstand van 0,31 mm en biedt een resolutie van 1280 × 1024 beeldpunten. De horizontale frequentie ligt tussen 30 en 78 kHz.
Inl.: Rein Elektronik, Insulindelaan 134, 5613 BT Eindhoven (040) 431775.

- De digitaliseertableaus G6835 (formaat A0) en G6834 (A1) van **Océ Graphics** hebben een resolutie tot 2000 lijnen per inch met een afwijking van 0,01 mm voor de invoer van digitale gegevens. De precisiecursor is in een hoek opgesteld. Een draaibare lens met ingebouwde verlichting en rode kruislijnen vergemakkelijken de omgang met de digitizers.
Inl.: Océ Graphics, postbus 800, 5201 AV Den Bosch (073) 815815.

- Het 305M-S2 SPARCstation van **Codar Technology** is gebaseerd op Sun's SPARCstation 2 en heeft een verwerkingscapaciteit van 28,5 Mips. Het systeem omvat een 19-inch multisync monitor met een resolutie van 1280 × 1024 beeldpunten en een toetsenbord met trackball. De interne opslagcapaciteit is 2 Gbyte, extern via de SCSI-poort uit te breiden tot 10 Gbyte.
Inl.: Codar Technology, 2405 Trade Centre Avenue, Longmont, Colorado 80503, VS (09) 13037760472.

INNOVATIE DOOR SAMENWERKEN



BENT U OP ZOEK NAAR "MIXED-SIGNAL" COMPONENTEN, DAN ZIJN WIJ DE AANGEWEZEN LEVERANCIER.

Op grond van de jarenlange ervaring, die TME COMPONENTS BV heeft in het adviseren van analoge- en dataconversie componenten aan haar afnemers, heeft

ANALOG DEVICES per 01-02-1992
TME COMPONENTS BV aangesteld
als OFFICIEEL DISTRIBUTEUR.

ANALOG DEVICES

Voor alle informatie: 073-214545

TME components bv

Heftheuvelweg 83 - 5224 AS 's-Hertogenbosch
Postbus 2399 - 5202 CJ 's-Hertogenbosch

Telefoon verkoop 073 - 214545
Telefoon algemeen 073 - 221010
Telefax 073 - 220330

DAT-RECORDER

Het DAT-instrumentatiesysteem van *Heim* is geschikt voor de registratie van maximaal 240 analoge signalen met een signaal/ruisverhouding van 90 dB. De basiseenheid Datarec-A16 heeft 16 kanalen en registreert de gegevens op een 3,8-mm DAT-cassette. Het instrument heeft in- en uitgangsfilters, programmeerbare voorversterkers, een afzonderlijke microprocessor voor automatische kalibratie en per twee kanalen een aparte processor voor digitale filtering. Hierdoor is de fasefout tussen de kanalen kleiner dan 0,1°. Elk ingangskanaal heeft een 16-bit A/D-omzetter, elke uitgang een 18-bit D/A-omzetter. Via een interfacekaart met 2 Mbyte RAM is koppeling met een PC mogelijk voor bediening en kunnen de gegevens als één bestand worden verwerkt.

Inl.: AE Sensors, postbus 9084, 3301 AB Dordrecht (078) 213152.

TESTSYSTEEM

Voor het geheel gesynchroniseerd testen van kaarten met gemengde signalen heeft de ATE Systems Division van *Schlumberger Technologies* een testsysteem ontwikkeld. Het systeem combineert VXIbus-technologie met CATE-programmatuur (Computer-Aided Test Engineering). De S790VXI synchroniseert de universele digitale testpenelektronica met VXIbus-instrumentatie voor het uitvoeren van stimulus-meetroutines. De digitale en analoge testmogelijkheden zijn gecombineerd in een real-time, gedistribueerde procesbesturingsomgeving voor het uitvoeren van multi-

test-strategieën voor het functioneel testen met gemengde signalen. Het systeem beschikt over 1792 universele testpennen voor het verwerken van doorvoersnelheden tot 40 MHz.

Inl.: Heynen, postbus 10, 6590 AA Gennep (08851) 96111.

OPTISCH METEN

De TFC200 FiberClamp is een optische vermogensmeter van Tektronix. Het instrument is geschikt voor het meten van optisch vermogen en optische verliezen die optreden in glasvezelverbindingen. De afwijking is maximaal 3% (0,1 dB). Gekalibreerd meten is mogelijk bij golflengten van 780, 820, 850, 1060, 1300, 1310 en 1550 nm van zowel monomodus als multimodus vezels.

Inl.: Tektronix, postbus 226, 2130 AE Hoofddorp (02503) 13300.

SYSTEEMMULTIMETER

In de systeemmultimeter 2001 van Keithley zijn volgens de fabrikant zeventien innovaties aangebracht. Men claimt dat hierdoor de betrouwbaarheid is vergroot en dat het 7½-digit instrument sneller en beter meet met meer functionaliteit. Het gelijkspanningbereik heeft een basisafwijking van 18 ppm, het frequentiebereik voor wisselspannning loopt van 1 Hz tot 2 MHz met een basisfout van 0,05%. De ohmse resolutie is 1 µΩ. Bij een resolutie van 4½ digit bedraagt de meetsnelheid 2000 metingen/s. Op een signaal kunnen tegelijkertijd meerdere metingen worden uitgevoerd waarvan het resultaat op het uitleesvenster zichtbaar is. Het instrument meet frequenties tot 15 MHz en temperatuur via een Pt100-sensor en thermokoppel. Andere functies, naast piekwaardemeting en middeling, zijn: stroommeting zonder onderbreking van de schakeling, limietinstelling met bijbehorende digitale waarden, tienkanaals scanner en parallelle uitgang.

Inl.: Keithley Instruments, postbus 559, 4200 AN Gorinchem (01830) 35333.

- Met de Digital488/80A van Keithley kunnen IEEE 488-besturingen worden gekoppeld met digitale signalen in toepassingen waar een groot aantal I/O-lijnen vereist zijn. Het apparaat kan 80 digitale in- of uitgangssignalen via de IEEE-bus besturen.
Inl.: Keithley Instruments, postbus 559, 4200 AN Gorinchem (01830) 35333.

- Een familie van 30 'half-pak' Schottky gelijkrichtmodulen is uitgebracht door **Internatiional Rectifier**. De modulen kunnen 120, 180 en 240 A gelijkrichten bij wisselspanningen van 15 tot 100 V. De behuizing introduceert een parasitaire inductie van 5 tot 7 nH.
Inl.: Diode Components, Coltbaan 17, 3439 NG Nieuwegein (03402) 91234.

- De 12-bit A/D-omzetter CLC935 van **Comlinear** heeft een signaal-/ruisverhouding bij 7,22 MHz die beter is dan 70 dB. De differentiële alineairiteit bedraagt 0,7 LSB. Een evaluatiekaart is beschikbaar.
Inl.: Tekelec Airtronic, postbus 63, 2700 AB Zoetermeer (079) 310100.

- De serie afstembare inducties (0,094 µH tot 275 µH) van **Coilcraft** zijn ondergebracht in een 7-mm behuizing voor SMT. Afstemmen gaat met een ferrietkern. Het ontwerppakket M106 bevat 39 verschillende uitvoeringen. Van de afgeschermde en onafgeschermde afstembare 5-mm inducties van 9 nH tot 280 nH zijn er 22 ondergebracht in het ontwerppakket M105.
Inl.: Tekelec Airtronic, postbus 63, 2700 AB Zoetermeer (079) 310100.

- De meetstift P6205 voor ECL-, CMOS-, TTL- en GaAs-technologie van Tektronix heeft een FET-ingang, wat resulteert in een belasting van 2 pF/1 MΩ bij 750 MHz.
Inl.: Tektronix Holland, postbus 226, 2130 AE hoofddorp (02503) 13300.

- Voor het verwerken van SIMM's heeft Computer Service Technology de DM718 automatische SIMM Handler uitgebracht voor het testen van dit soort componenten zonder menselijke tussenkomst.
Inl.: Computer Service Technology, 2546 Merrell, Dallas, Texas 75229, Verenigde Staten (09) 1 214 2412662.

- Voor het testen en certificeren van onafgeschermde en afgeschermde kabels (UPT en STP) met 2, 3 of 4 getwiste aderparen, voorzien van RJ-11 of RJ-45 connectoren, heeft de M-Group de Comtest Pair Scout draagbare kabelanalysator uitgebracht. Tevens is testen volgens de EIA/TIA 568-normen voor geïnstalleerde kabels mogelijk.
Inl.: M-Trade, 11 Northfields Prospect, Putney Bridge Road, London SW18 1HR, Groot-Brittannië (09) 44 81 8771711.

ALS HET NERGENS TE KRIJGEN IS

is TPC electronics vaak de reddende engel. Want wij leveren van weerstand tot microprocessor, van conventioneel tot SMD en van AMD tot Zilog. TPC electronics opereert wereldwijd en niet fabrikaat gebonden. Met TPC reduceert u behalve kosten ook het aantal toeleveranciers. Wij kunnen u veel werk uit handen nemen. Op velerlei niveaus. Met de nodige toegevoegde waarde. Zodat u toch krijgt wat u miste. Uitbesteden aan TPC ... 'n goed idee!

HET GOUDEN TIENTJE

1. Intermediair in electronica-componenten
2. Produkt- en stuklijstdefiniëring
3. Kitting
4. Co-makership
5. Main Supplier
6. Just-in-time leveranties
7. Trouble Shooting
8. Logistiek-inkoopovername
9. anti-statische opslag, behandeling/verzending
10. Consultancy

Deelnemer HET INSTRUMENT '92 Standnr.: E110.2

TPC electronics bv

Wheedwarsweg 5-7, 7471 GG Goor
tel. 05470-71963 – fax 05470-71455

ELECTRO~ELECTRONICA

werkplaats-systeem 2000

integreert al de benodigde meetinstrumenten in een universeel meubelsysteem.

Modulair systeem, dus elke configuratie is mogelijk.

Breed programma standaard modulen, zoals oscilloscopen, toongeneratoren, voedingen, DVM's, counters enz.

Modulen op specificatie, in eigen huis gefabriceerd.

Uitwisselen van modulen mogelijk, ook van bank naar draagkoffer voor portable gebruik.

Speciale inbouwmogelijkheid voor personal computers.

Leverbaar met anti-statische werkbladen.

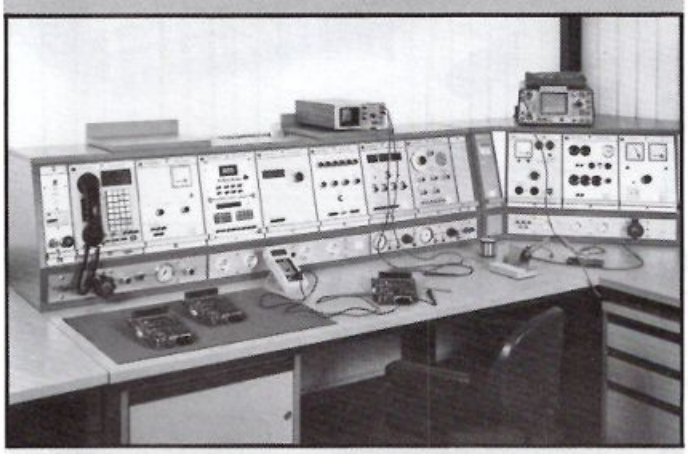
Groeisysteem, naar behoefte uit te breiden.

Optimale veiligheid, door gebruik van centrale noodschakelaar.

Breed programma bijbehorend meubilair, zoals kasten, stoelen, tafels enz.

Vele projecten gerealiseerd, o.a. bij Philips, Sony, Enka, Shell en een groot aantal kleine, niet minder tevreden gebruikers.

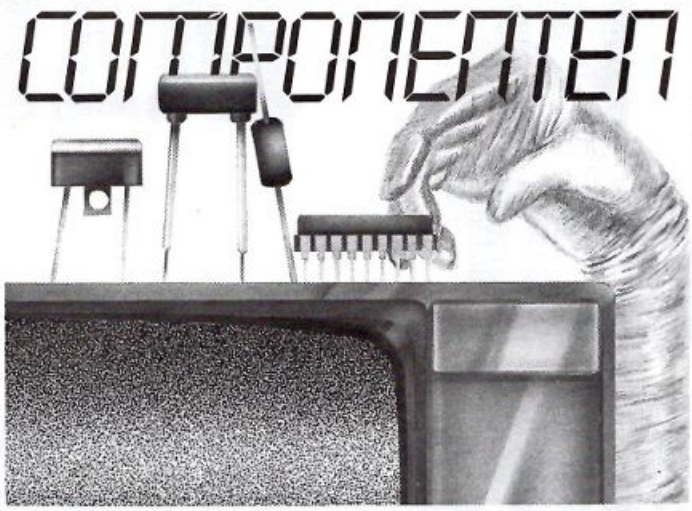
Ook in eurocassette en 19" uitvoering.



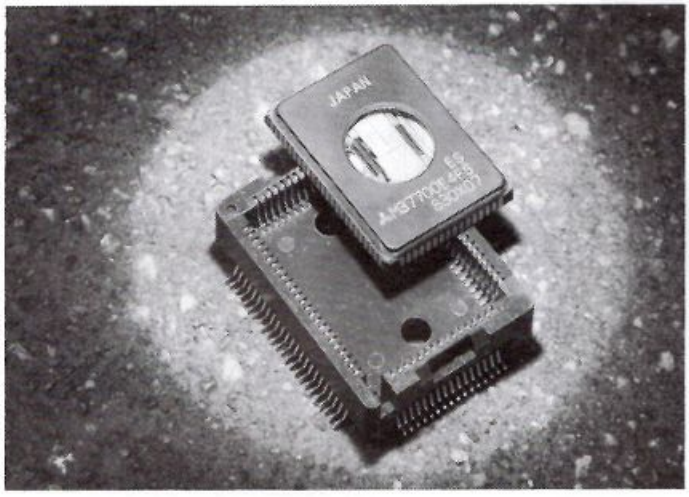
Uitvoerige documentatie ligt voor u klaar.

TRADINCO®
Instruments

Postbus 37 – 2650 AA Berkel en Rodenrijs
Tel. 01891-12911 – Fax. 01891-15114



MICROCOMPUTER



Mitsubishi Electric introduceerde de microcomputer MELPS7700-serie met onder andere 16 tot 32 KByte ROM, 512 tot 2048 kByte RAM, 16 MByte adresseerbare geheugenruimte en klokfrequenties van 8 tot 25 MHz. Het stroomverbruik van de microcomputer is 6 mA tijdens gebruik. De in de chip geïntegreerde functies zijn: USART, EPROM, OTP, 16-bit timers, controletimers, DRAM-besturing, 3-fasenmotorbesturing, A/D-omzetter, DMA-besturing en maximaal 68 I/O-poorten. De versies zijn uitgevoerd in GP-behuizing.

Inl.: Rein Elektronik, Insulindelaan 134, 5613 BT Eindhoven (040) 431775.

DC-CONVERSIE

Micro Gisco introduceerde de 15RX serie niet-geïsoleerde gelijkspanningsomzetters, die in SMT/hybride techniek worden uitgevoerd, waardoor er maximaal 50 W aan kan worden onttrokken.

Het rendement is maximaal 88% en het temperatuurgebied loopt van -25 tot 70 °C. De omzetter is beveiligd tegen overbelasting en kortsluiting en de behuizing meet 70 x 50 x 17 mm. Verder beschikt de omzetter over een ingangsfilter, een programmeerbare enable-ingang, waarmee de voeding kan worden gechakeld en de mogelijkheid om de uitgangsspanning met ± 10% te variëren.

Inl.: Tekelec Airtronic, postbus 63, 2700 AB Zoetermeer (079) 310100.

FOTOCELLEN

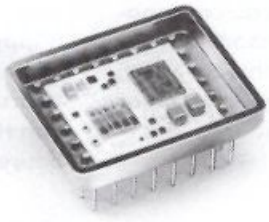
De serie V.180 cylindrische fotocellen van Sick met een diameter van 18 mm bevat het gescheiden zender- en ontvangersysteem VS/VE 180 (reikwijdte 15 m), de reflextastkop VL 180 (reikwijdte 3 m) en de reflextaster VT 180 (reikwijdte 400 mm). De voedingsspanning voor de gelijkstroomuitvoering ligt tussen de 10 en 30 V, waarbij de uitgang tot 100 mA kan worden belast. De aanspreektijd is 1,5 ms. De wisselspanningsuitvoering heeft een voedingsspanning tussen de 20 en 264 V nodig, waarbij de uitgang tot

250 mA kan worden belast en stroompieken zijn toegestaan van 1 A gedurende 10 ms. De aanspreektijd is 15 ms.

Inl.: Erwin Sick, postbus 186, 3720 AD Bilthoven (030) 292544.

SYNCHRO NAAR DIGITAAL

De SDC-14575 synchro naar digitaal omzetter, geïntroduceerd door *ILC Data Device Corporation*, is verpakt in een 25 bij 20 mm behuizing. De omzetter heeft een resolutie van 14 of 16 bit, levert een 1% lineair velocity signaal van 4 V DC, beschikt over een nauwkeurigheid van 4 en 8 boogminuten en heeft een frequentiegebied dat loopt van 47 Hz tot 5 kHz, met een gesloten lus-bandbreedte van 103 Hz.
Bij gebruik met resolvers zijn de standaard uitgangssignalen 2 en 11,8 Vrms, voor synchro-signalen bevat de omzetter een solid-state Scott T transformator, die standaard signalen accepteert van 11,8 of 90 Vrms.



Inl.: Added Value Electronics, postbus 9155, 3301 AD Dordrecht (078) 138288.

- De 8891 dunne-filmdrukopnemer van **Trafag** is voorzien van een gesputterde, miniatuursensor van RVS met een diameter van 11 mm, een ingebouwd HF-filter tegen instraling en heeft meetbereiken tot 600 Bar. Het temperatuurgebied van de sensor loopt van −40 tot 135 °C en de sensor is ongevoelig voor drukpieken.
Inl.: AE Sensors, postbus 9084, 3301 AB Dordrecht (078) 213152.

- **Advanced Micro Devices** produceert eenmalig te programmeren geheugens met een voedingsspanning van 3,3 V, de 512-K versie Am-27LV512 en de 2-Mbit versie Am-27LV020, in een 32-pens PLCC-behuizing. De toegangstijd voor deze geheugens is 200 ns en het maximale energieverbruik in standby-mode is 90 microwatt.
Inl.: Arcobel, postbus 344, 5340 AH Oss (04120) 30335.

- **Comlinear** produceert de ± 15 V monolithische operationele versterkers CLC411 en CLC430. De Op-Amps zijn uitgevoerd in verschillende behuizingen zoals de 8-pens DIL- en CERDIL- en de SMD-uitvoering.
Inl.: Tekelec Airtronic, postbus 63, 2700 AB Zoetermeer (079) 310100.

- De door **Dwyer** ontwikkelde flowschakelaar, is gebaseerd op het vaan-principe, met een magnetische overbrenging, waardoor het schakelgedeelte is gescheiden van het medium. De schakelaar kan worden voorzien van een CENELEC certificatie EExdIIbT6. De schakelaar is geschikt voor de meest agressieve stoffen.
Inl.: Hitma, postbus 175, 1420 AD Uithoorn (02975) 68011.

- De 'spider' is een koelelement van **Aavid**. Type 566902 heeft integrale veercontacten en vertinde pennnen voor verticale of horizontale montage. De thermische weerstand bij een dissipatie van 3 W bedraagt 15 °C/W.
Inl.: Wallectro, Echtenseweg 10, 7963 PC Ruinen (05221) 2497.

- **Endicott Research Group** produceert de serie smart force LPS inverters, waarbij door middel van een resonantiecircuit de spanning en de frequentie automatisch worden aangepast aan de capaciteitsverandering van elektroluminescentiedisplays. De serie wordt geleverd met spanningen van 60 Vrms tot 120 Vrms, 400 Hz.
Ook wordt de VF serie, de voeding voor vacuüm fluorescentiedisplays met vermogens tot 12 W, geproduceerd.
Inl.: Klaasing Electronics, Beneluxweg 37, 4904 SJ Oosterhout (01620) 81600.

PRODUKTEN

EENMAAL PER JAAR STAAT DE DROOMFABRIEK NIET IN HOLLYWOOD

Van 1 t/m 8 april kunt u technische oplossingen zien waarvan u normaliter slechts kunt dromen. U vindt die oplossingen op de HANNOVER MESSE '92, de grootste en belangrijkste industriebeurs. Niet minder dan 6.000 exposanten uit 40 landen presenteren een aanbod dat rijp is voor een industriële Oskar. Een aanbod dat zich uitstrekt over alle produktiefasen: innovatieve elektronica en sensortechniek, flexibele produktie-automatisering, moderne oppervlaktetechnieken maar ook economisch verantwoorde energie- en milieutechniek. Bijzonder boeiend is de „kennisoverdracht" die plaatsvindt tussen de segmenten die zorgen voor een uitbundige stroom van positieve impulsen. Op die manier ontstaan nieuwe perspectieven. En de locatie is ook uitermate geschikt: u bestudeert uw tegenspelers en u voert dialogen met experts en innoverende personen. Op de HANNOVER MESSE eindigen zakelijke contacten met een happy end. Geen enkele locatie buiten Hannover biedt zulke fascinerende vooruitzichten op succes. Afgezien dan van Hollywood, maar daar wordt geen beurs gehouden.

1.–8. 4. 1992

HANNOVER MESSE '92

RESEARCH EN TECHNOLOGIE · ELEKTROTECHNIEK EN ELEKTRONICA · ENERGIE EN MILIEU · BOUW VAN PRODUKTIE-UNITS · GRONDSTOFFEN · MONTAGE EN ONDERHOUD, INDUSTRIËLE ROBOTS · OPPERVLAKTETECHNIEK · GEREEDSCHAPPEN EN BEDRIJFSAPPARATUUR · TOELEVERINGSBEURS · PARTNERLAND FRANKRIJK

Voor nadere inlichtingen, kaart- en katalogusverkoop: Nederlands-Duitse Kamer van Koophandel, Nassauplein 30, 2508 GM's GRAVENHAGE, P.O.Box 80533, Tel.: (070) 3 61 42 51, Telex: 32138 gilde nl, Fax: (070) 3 63 22 18

DEUTSCHE MESSE AG, HANNOVER/GERMANY

OCEONICS
INTERSITE

Oceonics Intersite B.V. maakt deel uit van de Oceonics Group PLC.
Het werkterrein omvat de uitvoering van hydrografische onderzoeken over de gehele wereld, met nadruk op werkzaamheden voor de olie- en gasindustrie op de Noordzee.
Oceonics is momenteel bezig met de uitvoering van het "ZEEPIPE" Project, dit is het grootste survey project ooit uitgevoerd door een enkele maatschappij, en behelst het geven van survey support gedurende de installatie van een 840 KM lange pijpleiding van Noorwegen naar België. Zij bedient zich hierbij van vele elektronische instrumenten zoals plaatsbepaling en akoestische opname systemen en desktop computers.
In verband met verdere expansie van Oceonics Intersite B.V. roept het bedrijf kandidaten op voor de volgende vacature:

ELECTRONICUS

Gewenste ervaring en opleiding:

- HTS en/of MTS Electronica, Hogere Zeevaart School (Marionica).
- Ervaring in een sterk service gerichte omgeving strekt tot aanbeveling.

Voor deze functie geldt:

- Behoorlijke kennis van Engelse taal in woord en geschrift is een vereiste.
- De kandidaten worden te werk gesteld, (circa 150 dagen per jaar) in het buitenland, aan boord van schepen en op offshore lokaties.
- Er wordt van de kandidaten een grote flexibiliteit t.a.v. werktijden en werklokatie verwacht dit vanwege het onregelmatige karakter van de offshore industrie.
- Bovenstaande vacatures staan open voor Vrouwen en Mannen.
- Ervaring met survey werkzaamheden strekt tot aanbeveling.
- Kandidaten die geen verwantschap aan bovenstaande ervaring en of opleidingen hebben gelieve NIET te reageren.

Geïnteresseerden worden verzocht hun schriftelijke sollicitatie met vermelding van personalia en gegevens omtrent opleiding en ervaring te zenden aan:

OCEONICS INTERSITE B.V.
ZIJLWEG 198, 2015 CK HAARLEM

PRINTED CIRCUITS

MACHINES

* Voor gedrukt schakelingen, nieuw en gebruikt, voor productie en laboratorium.

* Waterzuiveringen en demi-water installaties.

* Kunststof bewerking en speciale machines.

CM

Curiestraat 11
671 AR EDE
Tel. 08380 - 20512
Fax. 08380 - 37437

TYPISCH TELEC

TELEC behoort tot Nederland's grootste leveranciers op het gebied van elektronische komponenten en meetapparatuur. We leveren aan bedrijven, instellingen, overheid, technische diensten en technici.
Het leveringsprogramma omvat alles wat er op elektronika-gebied verkrijgbaar is. Van Aansluitkabel tot Zonnecel.
Het totale leveringsprogramma is opgenomen in een supperdikke katalogus, die op aanvraag verkrijgbaar is.

TELEC
DISTRIBUTORS

Zoetermeer: TELEC Distributors Wiltonstraat 31, 2722 NG Zoetermeer
Tel. 079-422611 fax 079-425625
Eindhoven: TELEC Elektronica Eindhoven BV Kruisstraat 166 5612 CN Eindhoven
Tel. 040-434449 fax 040-456802
Groningen: TELEC Elektronica Groningen BV Steentilstraat 36 9711 GN Groningen
Tel. 050-141616 fax 050-142413

LEADER

MET LEADER MEETAPPARATUUR
ZIT U OP HET GOEDE SPOOR

Heeft u een neus voor goede meetapparatuur bel dan nu 040-415547 voor de 160 pagina's tellende catalogus van LEADER.

Vogel's Industrial
Hondsrugiaan 93
5628 DB Eindhoven

vogel's ®

een bundeling van specialismen

ADVERTEERDERSINDEX

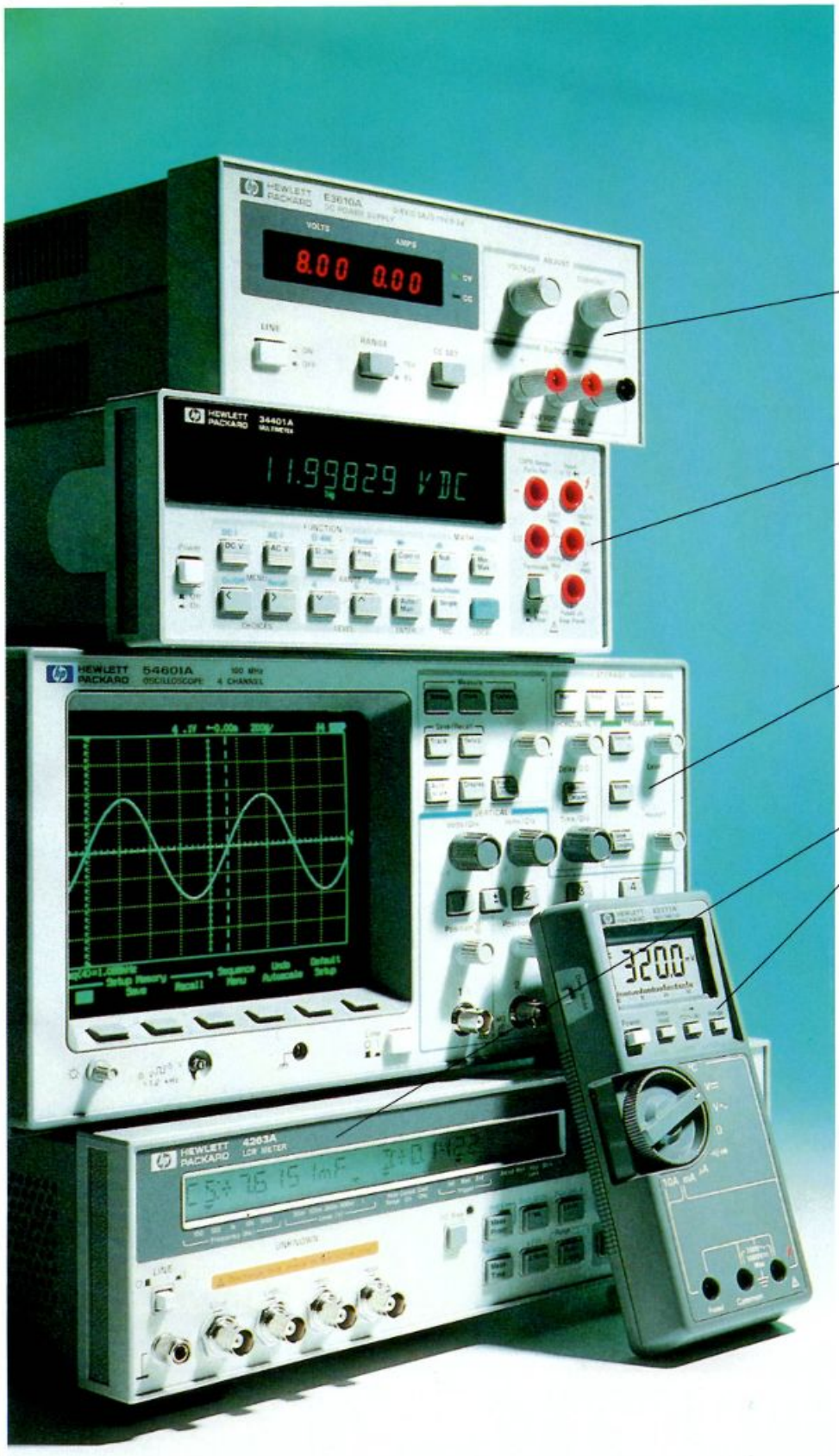
A.C.L. TECHNOSYSTEMS	26	C.N. ROOD	26
ANALOG DEVICES	2	ROTEC	36
ARCOBEL	22	ROTOR	32
BURR BROWN	52	TECHNEX	36
DEUTSCHE MESSE	48	TECHNICAL TOOLS	5
DISPLAY ELEKTR.	16, 42	TELEC	50
H.C.M.	50	TEXIM ELECTR.	4
HEWLETT PACKARD	51	T.M.E.	44
INTEGRATED TECHNO.	7	T.P.C. ELECTR.	46
INTROCOM	5	TRADINCO	46
KLAASING ELECTR.	22	VARILEC	42
K.T.T.	38	VOGELS	50
NEWPORT ELECTR.	42		
NITEK	32		
OCEONICS INTERS.	49		
PEDAK	7		
PHILIPS/FLUKE	16		
PROJECTO	16		
RADIKOR	36		
R.A.I. A'DAM	6		
RODELCO	7		
ROHDE & SCHWARZ	32		

Belangrijke telefoonnummers

Advertentiereserveringen:
Marjan Veerman (05700) 48743
H.H.R. Roelfsema (05700) 48718
Klaas Jan Rosenberg (0500) 48739

Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden, gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

Binnen budget blijven en toch niets inleveren.



Genoegen moeten nemen met minder kwaliteit hoeft niet meer. Hewlett-Packard Basic Instruments levert topkwaliteit binnen betaalbare grenzen. Kijk en vergelijk wat er zoal wordt aangeboden. Dan ontdekt u al snel dat u bij Hewlett-Packard binnen uw budget kunt blijven en toch geen concessies aan kwaliteit hoeft te doen.

Denkt u bijvoorbeeld aan een 30-watt power supply met dubbele uitgang en lage ruis? Dan wordt het hoogstwaarschijnlijk de E 3610 serie van Hewlett-Packard. Met prijzen die bij f 650.- beginnen.

Moet het bijvoorbeeld een 6½ digit digitale multimeter zijn? Met vrijwel alle denkbare functies en ook nog programmeerbaar? Dan is de keuze makkelijk: de HP 34401A. Voor maar f 2.425.-. Inclusief een MTBF van 100.000 uur (50 jaar bij 2000 uur p/j). En met 3 jaar omruilgarantie.

Bent u bijvoorbeeld in de markt voor een 100MHz digitale oscilloscoop met analoog bedieningsgemak? Dan kiest u beslist voor de tweekanaals HP 54600A. Voor maar f 5.820.-. Of voor de vierkanaals HP 54601A. Voor maar f 7.045.-.

Nog meer voorbeelden? f 8.675.- is beslist niet duur voor een high-precision LCR meter zoals tafelmodel HP 4263A met een frequentie tussen 100Hz en 100 kHz voor metingen van componenten. Tussen de f 265.- en de f 508.- hebt u de HP E2377A, een van de HP E2300 serie 3½ digit handheld digitale multimeters.

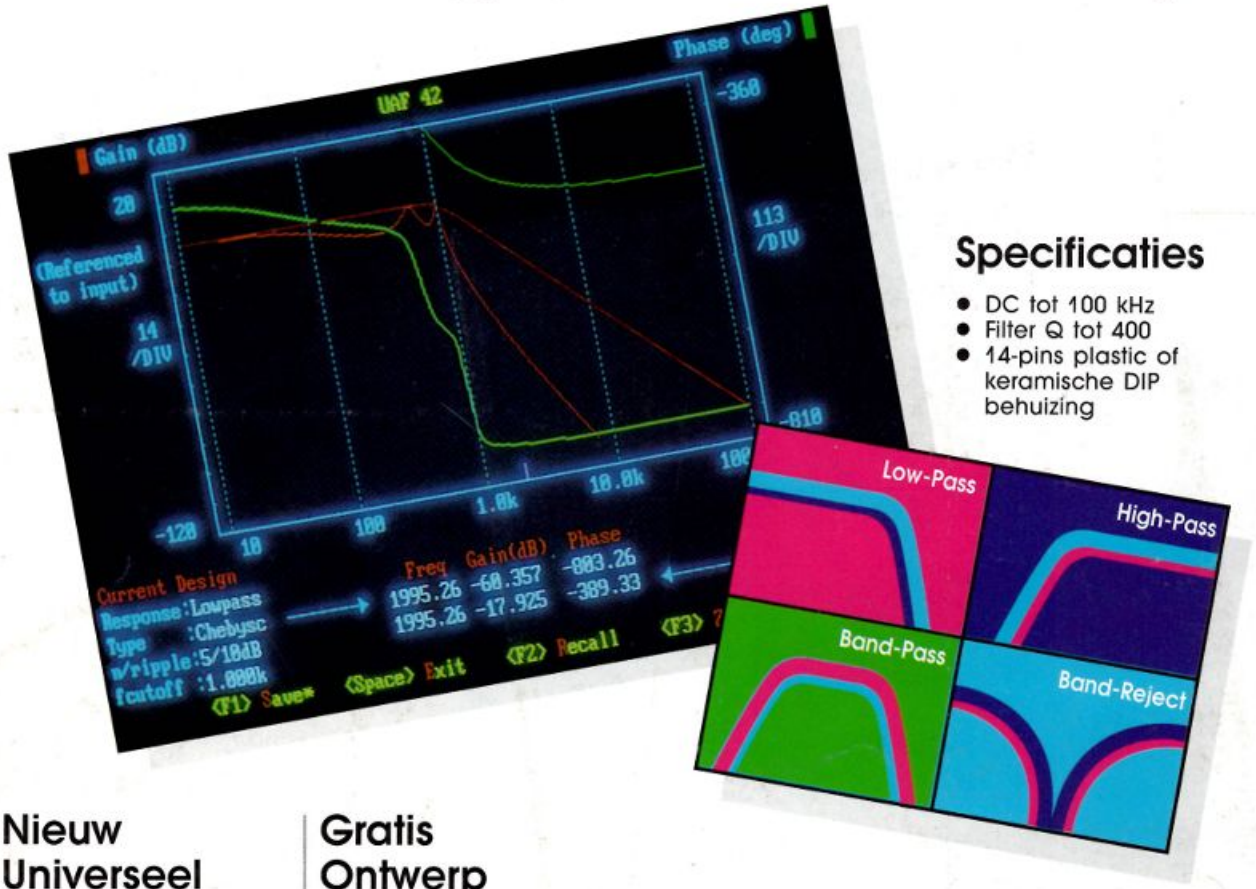
Meer weten? Of direct bestellen? Bel dan naar Hewlett-Packard T&M DIRECT: 020-547 62 22. Bestellingen worden snel en zonder bij komende kosten afgeleverd. U krijgt bovendien inruilgarantie. Dat geeft u 28 dagen de tijd om rustig te beslissen. En bent u niet tevreden, dan stuurt u uw aankoop gewoon terug of ruilt u 'm om voor een ander product. Allemaal zaken die meetellen als u binnen uw budget wilt blijven en toch niets wilt inleveren.

*Prijswijzigingen voorbehouden.

HEWLETT PACKARD

NIETS IS ONMOGELIJK.

Eenvoudig Filter Ontwerp



Specificaties

- DC tot 100 kHz
- Filter Q tot 400
- 14-pins plastic of keramische DIP behuizing

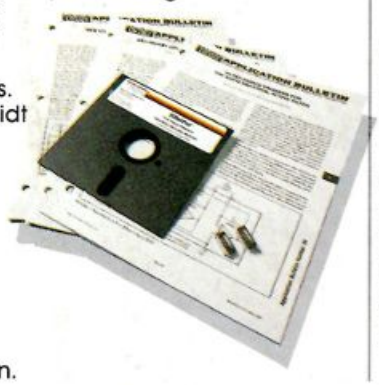
Nieuw Universeel Actieve Filter

Burr-Brown's nieuwe monolitische UAF42 maakt het ontwerpen van een groot aantal filter types eenvoudig. Compleet met 4 Fet opamps, ±0,5% nauwkeurige condensatoren en weerstanden op chip level, beperkt de UAF42 het gebruik van externe componenten tot een minimum. Dit klassieke filtertype vormt een 'time-continues' filter, vrij van schakel-ruis en aliasing problemen van switched-capacity filters. De flexibiliteit van de UAF42 maakt haar de beste keuze voor een variatie van toepassingen.

Gratis Ontwerp Pakket

Het ontwerp pakket bevat filter ontwerp software, datasheet en een application bulletin... alles wat u nodig heeft om een filter-ontwerp eenvoudig te maken.
Het Dos-compatibel programma bespaart uren ontwerptijd door het uitsluiten van tijdrovende calculaties. De design software leidt u door het selectie proces, met zicht op de voor- en nadelen van de verschillende filter types.
Hierdoor kunt u op een eenvoudige wijze low-pass, high-pass, band-pass en notch filters ontwerpen.

Mogelijke filter respons zijn Butterworth, Bessel, Chebyshev en Inverse Chebyshev.
Voor het bestellen van het ontwerp pakket accepteren wij graag uw schriftelijke bedrijfsaanvraag.



Standnummer: E 109.

Burr-Brown Intl. B.V.
Planetenbaan 16
Postbus 1590
3600 BN MAARSSEN
Tel.: 03465-50204
Fax.: 03465-50415.

BURR - BROWN®